

1の位相差フィルムと、
前記第1の偏光板と前記第1の位相差フィルム間に設けられた第2の位相差フィルムとを備え、
前記第1の位相差フィルムは、前記第1の偏光板の吸収率と平行なフィルム面内方向の屈折率をn_xとし、厚さ方向の屈折率をn_yとした時に、n_x > n_y = n_zの関係を有し、
前記第2の位相差フィルムは、フィルム面内方向の屈折率をn_x及びn_yとし、厚さ方向の屈折率をn_zとした時に、n_x = n_y > n_zの関係を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 基板間に垂直配向処理を施した上下二枚の基板間に誘電率異方性が負の液晶を挟持し、前記液晶の配向が、電圧無印加時にはほぼ水平となり、前記所定の電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前記所定の電圧より小さい電圧を印加した時に斜めになる配向であり、前記所定の電圧より大きい電圧を印加した時に直角になる配向であり、前記所定の電圧を印加すると、前記所定の電圧を印加した時に斜めになる配向が、各画面内において複数の方向に異なるように垂直配向処理を施した上下二枚の基板間に誘電率異方性が負の液晶ペネルと、互いの受取軸が直交するように前記液晶の両側に配置された第1と第2の偏光板と、前記液晶ペネルの一方の側又は両側に前記第1又は前記第2の偏光板と、前記所定の電圧より小さい電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前記所定の電圧より大きい電圧を印加した時には斜めになる配向であり、前記所定の電圧を印加すると、前記所定の電圧を印加した時に斜めになる配向が、各画面内において複数の方向に斜めになるように垂直配向処理を施した上下二枚の基板間に誘電率異方性が負の液晶ペネルと、又は電圧に受けたスリットのいずれか、又はそれらの組合せよりなりドメイン規制手段を備え、前記所定の電圧より小さな電圧を印加した時に、n_x = n_y > n_zの関係を有することを特徴とする液晶表示装置。

【差明の詳細な説明】

【00001】

【差明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置(LCD: Liquid Crystal Display)に関するものである。特に、TFT(CD: Liquid Crystal Display)方式のLCD(TFT-LCD)やVA(Vertically Aligned LCD)(VAモードLCD)で配向分割を行って、像素にV.A.の状態とT.N.の状態を交互に表示するVAモードLCDの配向分割に関する技術である。

【00002】 【従来の技術】 CRTの画像品質に匹敵するフラットパネルディスプレイの中で、現在もっとも広く使用されているのが液晶表示装置(LCD)である。特に、TFT(Thin Film Transistor)方式のLCD(TFT-LCD)は、パーソナルコンピュータ、ワープロ、OA機器などの民生用機器や携帯デジタル機器への応用により、市場の一層の拡大が期待されている。これに伴って、画像品質の一段の向上が要望されている。以下、TFT-LCDを例として説明するが、本発明はTFT-LCDに限らず、単純マトリクス型のLCDやドライバレス型のLCDにも適用可能なものであって、TFT-LCDに限られるものではない。

【00003】現在、TFT-LCDでもっとも広く使用されている方式はノーマリオモードのTN(Nematic)型LCDである。図1はTN型LCDの構成図である。しかしこれは液晶ペネルに対して垂直に入射した光についてのみいえることで、斜めに入射した光が非常に遅いという点である。応答速度が遅い理

に配向膜を付け、上下基板で液晶分子の配向方向が90°異なるようなラビング処理を行い、TFT液晶を挟む。
液晶の持つ性質から配向膜に接触した液晶は配向膜の配向方向に沿って並び、その液晶分子は沿って他の液晶分子を配向するため、図1の(1)に示すように、液晶分子が90°傾じる形で配向する。これに対して、左下から右上に向かう光に対しては液晶分子は垂直に配向されるので、液晶は入射した光に抵抗効果を発揮し、入射した光は屈折して、白に近い表示になる。

(4) 5 6 光、すなわち図の左と右の側面から見た場合で様子が異なる。図示のように、右下から左上に向かう光に対しては液晶分子は平行に配向されることになる。従って、液晶はほとんど屈折効果を発揮しないため左側から見ると早く見えることになる。これに対して、左下から右上に向かう光に対しては液晶分子は垂直に配向されるので、液晶は入射した光に抵抗効果を発揮し、入射した光は屈折して、白に近い表示になる。

このように、表示状態に液晶分子が生じる点がTN-LCDの最大の欠点である。

【00004】このような構造のペネルに無偏光の光10

が入射すると、偏光板11を通して得られた光は直角光とな

り液晶に入る。液晶分子は90°傾じて配向されてい

るので、入射した光も90°傾じて通過するため、下

の偏光板15を通してできる。

この状態では、液晶分子は通過す

る光に対しては等方的であるため、液晶層に入射された

直角偏光の屈光方向の屈折率は生じない。従って、上の偏

光板11を通して直角偏光は下の偏光板15を通して

光板11を通過して直角偏光は下の偏光板15を通して

時状態になる。この後、再び電圧を印加しない状

態になると配向制御力により表示は状態に戻る。

【00005】 TN型 TFT-LCDの構造技術は近年に

おいて格段の進歩を遂げ、正面でのコントラスト・色彩現性などはCRTと競争するため、液晶分子をス

リット電極の受光方向に対して15°の方位にモジニアス配向している。この状態でスリット電極前に電圧を印

加すると、図3の(3)に示すように、スリット電極

に配向制御力をより表示は状態に戻る。ここに示

した例では、電圧印加時ににおける液晶分子の配向方向の回転方向(回転角度)を15°とするため、液晶分子をス

リット電極の受光方向に対して90°になるように配向方

向を変化させる。しかし、他方の基板16には液晶分子

をスリット電極の受光方向に於して15°の方位に配向

するよう配向処理されているため、基板16の近傍の

付近では液晶分子を有する液晶分子がその長軸がスリ

リット電極の受光方向に対して90°になるように配向方

向を変化させる。

したがって、電圧印加時に斜めに配向する液晶分子

が斜めに配向するため、電圧印加時に斜めに配向す

る。このようないずれの状態において、偏光板11と1

5を基板16と17の長手方向に対しては

液晶分子は長軸が偏光板18、19から下の基板1

7に向けたて液晶分子が傾いて基板16に配向す

ることにより、電圧を印加すると、偏光板11と1

5を基板16と17の長手方向に対しては

液晶分子は長軸が偏光板18、19から下の基板1

由は、通常のTN方式が電離間ギャップ5μmでスイッチングしているのに対して、IPS方式は10μm以上であるためと考えられる。電離間隙を狭めれば応答速度を高めることができが、方式上既存する電極には逆極性の電界を加える必要があり、電離間隙を小さくするとショートを起こして表示不活性となり易いので、電離間隙をあまり小さくすることはできない。また、電離間隙を小さくすると、表示部分における電離部分が均める面積比率が大きくなり、通過率等を高くできないという問題がある。

以上明したように、TN方式の視角特性の問題を解決するものとして開発されているIPS方式は、操作特徴以外の特性で十分でないという問題があった。そこで、垂直配向膜を使用するVA(Vertical alignment)方式(VAモード液晶)が提案されている。

おこしる。IP-S 方式ではスイッチング (0.008) このように、IP-S 方式ではスイッチングが遅く、現状では動きの速い動画を表示すると、画像が流れなどの不具合が発生する。そのため、実際のハンドルでは、応答速度を改善するために図 3 の (2) 及び (4) に示すように、電極に対して平行にラビングするのではなく、1.5° 倾斜させた方向にラビングしている。平行配向させる場合、單に配向膜を捻曲しただけでは、液晶の分子が左右自在な方向に回転しきれない。そこで、所定の方向に回転するためには、通常の配向膜と並んで、所定の方向に回転するための配向膜を重ねて複数層構造とする。V-A 方式 (0.1) V-A 方式では、TN 方式に比べて表示のレスポンストップが高く、黒レベル応答速度も速い。V-A 方式は、以上のようないくつかの理由で新しい映像表示装置の方針モードとなる。図 7 は V-A 方式を説明するため、V-A 方式 (0.2) V-A 方式は、他の TFT-LCD と同様に、ある材料と垂直方向の配向膜を組み合わせた方式で、図 7 の (1) に示すように、電圧無印加時に液晶分子は垂直方向に配向し、黒表示になる。図 7 の (3) に示すように、所定の電圧を印加すると液晶分子は水平方向に配向し、白表示になる。V-A 方式は、TN 方式に比べて表示のレスポンストップが高く、黒レベル応答速度も速い。V-A 方式は、以下のようないくつかの理由で新しい映像表示装置の方針モードとなる。図 7 は V-A 方式を説明するため、

り、液晶分子をその方向に配置させラピング処理を行ふ。1 PS方式でラピング処理を行う場合、電極に平行にラピング処理すると、電極間に中央付近の液晶分子は電圧を印加された場合に回転する方向が左か右か定まり難く、応答が遅れる。そこで、図3の(2)及び(4)に示すように、1.5°程度ずらしてラピング処理を施すことで左右の均等性を崩している。しかし、このようにラピング処理の方向をそらしても、1 PS方式の応答速度はTN方式の応答時間の2倍であり、非常に遅いという問題がある。しかも、このようにより視角特性が左右非等にならない、また、1 PS方式においては、特定の視野角で階調歪曲が発生する。この問題を図4から図6を参照して詳しく説明する。

示になる。このように、表示状態の視角依存が生じるという問題があった。VA方式は、電圧無印加時も配向膜近傍の液晶分子がまばら垂直なためTN方式より格段にコントラストが高く、視角特性にも優れているが、視角特性という面ではIPS方式よりも劣る場合もあった。

【0012】TN方式において、画面内における液晶分子の配向方向を異なる複数的方向とすることにより、液晶表示装置（LCD）の視角特性が改善されることが知られている。一般にTN方式では、基板面に接する液晶分子の配向方向（プレルト角）は配向膜に施すラビング処理の方向で規制される。ラビング処理は、レーヨンなどの分布により配向膜の表面を一向方に擦る処理であり、液体分子を変化させて複数方向に並べて配置すれば複数角を生じる傾向を示している。図中、斜線及びクロス斜線で示す4つの部分に反映が生じる。図6は白反転と黒反転がそれぞれ生じる位置（ $\theta = 7.5^\circ$ ， 1.35° ）において、視角θに対する8階調表示の輝度変化の一例を示す図である。白反転は、輝度の高い側の階調映像、すなわち自ら輝度が極度に伴って低くなることによって生じる。黒反転は、黒度が極度に増加して上方へ昇る。このように、IPS方式では、方角について階調反転が生じるという問題が発生する。更に、TN方式でラビング処理の方向を異ならせれば複数角を生じる。図8は、ラビング処理の方向をガラス基板1.6（繊維）で包絡している。図示のように、ガラス基板1.6（繊維）で包絡している。図示のように、ガラス基板1.6（繊維）で包絡している。

۱۷

**[0.01.3] ラビング処理は広く使用されるが、上部の
ように配向膜の表面を縫って傷を付ける処理であり、ゴ
ミが発生しやすいという問題がある。また、TN方式で
は、液晶分子のプレチル角を規制する別の方法とし
て、電極線上に凹凸パターンを設けることが知られてい
る。電極の近くの液晶分子は、凹凸パターンの表面に沿
る。**

【0014】VA方式においても、液晶分子の配向方向を画面内で複数の異なる方向に分割することにより、視角特性が改善されることが知られている。特開平6-3 01036号公報は、対向電極の画面電極の中央に向き合う部分に開口部を設けることにより、画面中央部に電界が偏斜した部分を生じさせ、液晶分子の配向方向を2方向又は4方向に分割するVA方式の液晶表示装置を開示している。しかし、特開平6-301036号公報に開示された液晶表示装置では、応答速度が遅いという問題があり、特に電圧を印加速度が遅い状態から印加する状態に変化する場合に電圧を印加速度が遅い場合が分かれた。これは、画面内に形成される配向方向が逆転した領域の長さが、画面の長さの半分程度であるため、領域内

【0015】また、特開平7-19913号公報は、電極上に方向の異なる偏角面を設けることにより液滴の配向方向を界面内で複数の領域に分割するVA方式の液晶表示装置を開示している。しかし、開示された構成では、偏角面が画面全体に設けられているため、電圧を印加しない時には配向面上に接觸する液滴は全て傾斜面に沿って配向されると、完全な偏角表示を得ることができず、コントラストが低下するという問題が生じた。また、偏角面が画面全体に設けられているため、傾斜面が極く、液滴の配向方向を規定するには十分とはいえないことが分かった。傾斜面を急速化するには構造物を厚くするが必要があるが、倾斜面の構造物を厚くする装置の動作中に電極面上に電圧を印加しても液滴分子の方向が変化しないといい、いわゆる「離着付き」と言わわれる現象が生じる。

(6)

【0016】このように、VA方式の液晶表示装置にあっては、視角特性を改善するための膜構成での配向分離による場合に、各種の問題があつた。本明発の目的は、VA方式の液晶表示装置における視角特性を改善することであり、コントラスト、動作速度などは従来と同様に良好なままで、視角特性もIPS方式と同程度かそれ以上に良好なVA方式の液晶表示装置を実現することである。

【問題を解決するための手段】図9は、本発明の原理と実用化する図である。図9に示すように、本発明によれば、従来の垂直回転式を使用し、液晶材料としてネガ型で液晶を封入したVA方式において、電圧を印加した時に、液晶が斜めに配置される配向方向が、1面側内において、複数の方向になるように規制するドメイン規制を行う。ドメイン規制手段は2枚の基板の少なくとも一方に設ける。また、ドメイン規制手段として垂直なものとしては各種があるが、少なくとも1~20ドメイ

規定の子段は、新田をうつりである。なお新山が、
電極板に対して離す垂直に立ち上がる面も斜面にして、
電極板の電極 1 を 1 面内でシリットを有するので、
下側電極の電極 1 の上には突起 20 を設けてい
る。

分離される。この時、例えば真下から真上に透過する光は被膜が左方向に傾いた状態で透過する。右下から左上に透過する光は被膜が右方向に傾いた状態で透過する。左下から右上に透過する光は被膜が左方向に傾いた状態で透過しにくい、右方向に偏振した状態で透過される。右下から左上に透過する光は被膜が右方向に偏振され、透過が抑制され、グレイの中間調表示が得られる。左下から右上に透過する光も同様の原理でグレイ表示となり、左から右に透過する光も同様の原理でグレイ表示となり、左から右に透過する光も同様の原理でグレイ表示が得られる。左から右に透過する光も同様の原理でグレイ表示が得られる。左から右に透過する光も同様の原理でグレイ表示が得られる。左から右に透過する光も同様の原理でグレイ表示が得られる。左から右に透過する光も同様の原理でグレイ表示が得られる。

特開平11-258605

【0016】このように、VA方式の液晶表示装置においては、視角特性を改善するための画面内部での配向因子制御を実現する場合に、各種の問題があつた。本発明の目的は、VA方式の液晶表示装置における視角特性を改善することである。コントラスト、動作速度などは従来と同様に良好なままで、視角特性もIPS方式と同程度かそれ以上に良好なVA方式の液晶表示装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】図9は、本発明の原理を説明する図である。図9に示すように、本発明によれば、従来の垂直配向膜を使用し、液晶材料としてネオ型液晶を封入したVA方式において、電圧を印加した時に、液晶が斜めに配向される配向方向が、1周期内において、複数の方向になるように規制するドメイン規制手段を設ける。ドメイン規制手段は2枚の赤板の少なくとも一方に設ける。また、ドメイン規制手段として燃焼するものとしては各種があるが、少なくとも1つのドメイン

〔0018〕図9の(1)に示すように、電圧を印加しない状態では液晶分子は基板表面に対して垂直面に配置する。中断の電圧を印加すると、図9の(2)に示すように、電極スリット部(電極エンジン部)で基板表面に対して斜めの電界が発生する。また、突起部2.0の液晶分子の傾斜角と斜め電界の強度によって液晶分子の傾斜方向がされ、突起2.0とスリットの真ん中で液晶の配向方向が

分割される。この時、例えば真下から真上に透過する光は液晶分子が多少傾斜しているため、若干の屈折の影響を受ける。透過が抑えられ、グレーの中間調表示が得られる。右下から左上に透過する光は液晶が左方向に傾斜した領域では非常に透過しにくい、右方向に傾斜した領域では非常に透過し易い、平和するとグレーの中間調表示が得られる。左下から右上に透過する光も同様の原理でグレーベースとなり、全方位で均一な表示が得られる。更に、所定の電圧を印加すると液晶分子はほぼ水平になり、白表示が得られる。従って、黒、中間調、白の表示状態のすべての状態において、投げ出す光の少ない良好な表示が得られる。

【10019】ここで、図10は、電極上に敷いた絶縁体の突起による配向の説明する圖である。なお、本明細書での「絶縁体」は、低誘電性の絶縁物である。図10を参照しながら突起による配向について考察してみる。電極1と1-3の上には、互い違いに突起が形成さ

6

1/1 所定の方向を向いており、その上に垂直配向膜2が設けられている。使用している液晶分子はネガ型であるから、図1の(1)に示すように、電圧印加時では液晶分子は基板面に対して垂直に配置する方向より、電圧を印加した時にはこの部分の液晶をトリガとして他の部分の液晶は直ちに向かって変化させることで、動作速度も良好である。

【0021】液晶の配向が終めになる方向はドメイン規制手段により決定される。図1の(1)は、ドメイン観測手段として突起を使用した場合の配向方向を示す図である。図1の(1)は、2つの斜面を有する土手であり、土手を境に180度異なる2つの方向に配向される。図1の(2)は四角錐であり、四角錐の頂点を境に90度ずつ異なる4つの方向に配向される。図1の(3)は半球であり、液晶の配向は、基板に垂直な半球の袖を中心として、回転対称になる。図1の(3)であれば、全視角に対する表示状態になる。しかし、ドメインの数及び向きは決まれば必ず同じであるものではない。偏光板の偏光方向との関係で、角の液晶は回転対称になる場合には、光の利用効率が低いという問題が生じる。これは、液晶が放熱時に無駄熱にドメインを形成したことでも可能である。更に、説明したドメイン規制手段を片側のみに配置することも可能であり、両方の基板に配置する場合にはいずれの組み合わせを用いることも可能である。また、突起又は縫み、偏光面を有するようになることが望ましいが、垂直面でも效果がある。

【0020】電圧印加時には、液晶層内の電極面に沿った等電位分布は図1の(2) (a)に示すようになつており、突起がある、突起の近傍では傾斜する。電圧を印加すると、図7の(2)に示すように、液晶分子は電界の強度に応じて傾斜するが、電界は基板に垂直な向きであつたため、ラビングによって傾斜方向を規定しない場合には、電界に対して傾斜する方位は360°のすべての方位があり得る。ここで、図1の(1)のようにあらかじめ傾斜している液晶分子があると、その周囲の液晶分子もその方向に沿つて傾斜するので、ラビング処理を施さなくとも突起の表面に接する液晶分子の方で突起間際部の電場分子の傾斜する方向まで電場する事ができる。図1の(2)に示すように、突起の部分では電界は突起の外縁に平行になる方向に傾いており(すなわち、等電位線は斜面に垂直となる)、電圧が印加されるとネガ型液晶分子は電界に垂直な方向へ傾くが、この方向は突起のためにもともと傾斜している方向と一致しており、より安定方向に配向することになる。

【0021】このように、突起が形成されるとその傾斜と突起近くの傾斜の電界の両方の効果によって安定した配向が得られる。更に強い電圧が印加されると、液晶分子は基板にはほぼ平行になる。

【0022】以上のように、突起は電圧を印加した時の液晶分子の配向する方位を決定するトリガの役割を果たす必要はない。ただし、小さな斜面の斜面、例えば5μm幅では十分に応じ得る必要があるが、5μm幅では十分に応じ得られており、最低でも例えば5μm程度以上が必要であると考えられる。小さな斜面であれば、突起の高さ(厚さ)を小さくても傾斜を形成することができるので、液晶の配向方向を十分に規制できる。また、小さな斜面であれば、電圧印加時には突起の部分を除くほとんどの部分では、液晶分子は基板面に対し垂直に配向しており、ほぼ完全な黒表示になるので、コントラストを高くすることができます。更に、ドメイン規制手段として斜面を使用しているため、電圧を印加しない時でもドメイン規制手段に接する液晶はあらかじめ垂直に配向しており、突起又は縫み又はリスト

直配向処理を施し、ネガ型液晶を封入する。電圧を印加しない時やガス電極では液晶分子は基本的に垂直面に配置するが、突起の斜面面上では若干の傾斜が得られる。電圧を印加すると液晶分子はその傾斜方向に配向する。また、突起に絶縁物を用いると電界が遮断され(斜め電界と共に近い状態:電極にリストを抜けたと同じ)、更に安定な配向分割が得られる。この方式を画面突起方式と呼ぶことにする。

【0023】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0024】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0025】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0026】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0027】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0028】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0029】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0030】図1の(3)は、(1)と(2)の方式を組み合わせた例で、説明は省略する。以上ドメイン規制手段として突起とリストの例を示したが、いろいろな变形形態が可能である。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0031】更に、本発明の方式では、電圧無印加時に垂直配向、電圧印加時に突起又は縫み又は斜め電界が横に傾ける傾斜配向を実現するため、通常のTN方式やIPS方式よりも複数の液角を実現する。例えば、図1の(1)で、リスト部を組ませ、その部分を傾斜面とするなど可能である。図1の(2)で、突起を絶縁性の材料で作成する。図1の(3)はオフセット(オン+オフ)は4.4msであり、IP-S方式では、オン速度 t_{on} が4.2ms、オフ速度 t_{off} が2.2msで、応答速度は6.4msであったが、例えは、本発明の突起を用いた方式では、オン速度 t_{on} が9ms、オフ速度 t_{off} が6msで、応答速度は1.5msで、TN方式の2.8倍、IPS方式の4倍高速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に遅かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0032】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理を行う必要がない。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0033】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0034】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0035】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0036】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0037】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

のピッチは1画素のピッチよりも小さくする必要がある。本発明を適用したLCDの特性を述べた結果によれば、液角特性は非常に優れており、TN方式はどちらのこどと、IPS方式と比較しても同等以上の液角特性が得られた。正面から見た時の特性も非常に優れており、コントラスト比400以上(これはTN方式の2倍以上である)であった。透過率はTN方式が3.0%、IPS方式が2.0%で、本発明は2.5%であり、TN方式には劣るもの、IPS方式より優れていた。また、応答速度(応答時間)は他の方式より圧倒的に速かった。例えは、同じバルルであれば、TN方式では、オン速度

【0038】【実施の形態】図1-3は、本発明の第1実施例の液晶セルの全体構成を示す図である。図1-3に示すように、液晶セルでも突起部分では厳密には光が漏れる。このようないずれの突起部分では液角が大きい。バネル製造工程においてラビング処理は最もっともゴミの出やすい工程であり、ラビング後には必ず基板洗浄(水やIPAなど)で洗浄する。これがあるが、配向膜を損傷することができ、配向不良の原因となっていた。これに対し、本発明ではラビング工程が必要ないので基板洗浄工程は不要ない。

造を示す図であり、(1)は斜めから見た状態を模式的に示す図であり、(2)は側面図である。また、図15は第1実施例における突起バーンの表面との関係を示す図であり、図16は第1実施例の液晶パネルの表示領域外における突起バーンを示す図であり、図17は第1実施例の液晶パネルの断面図である。

図17に示すように、CF基板16の液晶面上に面する側の表面には、ラバクリクス層34、及 フィルム39、コモントン電極をなすITO膜12、及び等ビッチで平行な突起20Aが形成される。なお、この上に更に垂直配向膜が形成されるが、ここでは省略してある。TFT基板17の液晶面上に面する側の表面には、ゲートバッジ線をなすTFT電極31、C-S電極(表面電荷電極)35、绝缘膜43、40、データバスライ 線をなす電極、画面電極をなすITO膜13、及び等ビ ッチで平行な突起20Bが形成される。なお、TFT基板でも更に垂直配向膜が形成されるが、ここでは省略してある。参照番号41と42は、それぞれTFTのソードアリットメント位置である。本実施例では、突起20Aと20 BはTFT平塗布材(ポリ塗布材)10上に形成した。

[0035] 図14(1)に示すように、突起バター ン20Aと20Bは、それぞれ1方向に延びる等ビッチで配置された平行なバーンであり、半ピッチずれで配置されている。従って、図14(2)に示すような構造が実現され、図9で説明したように、2つの領域に配向分離される。このような突起バーンの配置に対する関係は図15に示される。図15に示すように、一概にカ ラー表示用の液晶表示装置では、R、G、B、3つの画素で1つのカラーフィルタ面積が形成される。カラーフィルタ面積が上下同じビッチで配置されるように、R、G、B、各画素の横

た表示強度になり、黒表示の表示強度が若干低下してお
り、一方時間: t_0 が 9 ms で、オフ時間: t_{off} が
6 ms で、スイッチング速度: $v = 15 \text{ ms}^{-1}$ であり、超高
速スイッチングが可能である。図 2.2 から図 2.4 は、第
2 実施例のパネルの視角特性を示す図である。図 2.2 は
視角によるコントラストの変化を 2 次元的に示してお
り、図 2.3 と図 2.4 は 8 階層の表示強度の視角に対する
変化を示しており、図 2.3 の (1) は方位角 9° における
変化を、(2) は方位角 45° における変化を、(3) は
方位角 -45° における変化を、(4) は方位角 -90° における
変化を示している。図 2.2 においては、斜線
の部分がコントラストが 1.0 以下の領域を、2 重斜線の
部分がコントラスト 5 以下の領域を示す。図示のよう
に、操作良好な特性が得られたが、上下 2 分割であった
場合の視角特性のように完全に左右上下対称な特性では
ない。上下方向では左右方向に比べてコント
ラストの低下は少ないが、図 2.3 の (3) に示すよう
に、30° 付近で黒の階調反転が発生する。偏光板は吸
收角が 4.5°、1.3° となる組み合わせで張りつける
と、斜め方向の視角特性は非常によい。このままで
TFT 方式よりもはるかに左側に優れている。しかし、第 1 実施
例のパネルに位置差フィルムを一枚搭載することで、視角
特性を一層改善して IPS 方式以上とすることが可能で
ある。図 2.5 と図 2.6 は、第 1 実施例のパネルに位置差
フィルムを使用した場合の視角特性を示す図であり、そ
れぞれ図 2.2 と図 2.3 に対応する図である。図示のよう
に、視角によるコントラストの低下が劇的に改善され、
特に左方向の階調反転もなくなった。逆に上下方向での
表示強度が若干低下することができる。

【0.0.4.2】突起の幅値を変化させた時の応答速度の変
化については図 2.0 と図 2.1 に示したが、突起の高さに
ついで変化させた時の応答速度を測定した。突起が形成
するレジストの幅と間隔はそれぞれ 7.5 μm と 1.5 μm 、
セル厚は約 3.5 μm とし、レジストの高さを、
1. 5.37 μm 、1. 6.00 μm 、2. 3.099 μm 、
2. 4.48 μm とし、実験装置で透過程率とコントラスト
比を測定した。その結果を図 2.8 と図 2.9 に示す。ま
た、この結果から、白状態 (5V印加時) における透過
率の突起 (レジスト) の高さに対する変化を図 3.0 に、
県状態 (電圧無印加時) における透過率の突起 (レジス
ト) の高さに対する変化を図 3.1 に、コントラストの突
起 (レジスト) の高さに対する変化を図 3.2 に示す。レ
ジストが高くなるとそれに応じて白状態 (電圧印加時)
透過率も増加する。これは液晶を傾斜させるための補助
的な役割を担う突起 (レジスト) が大きいため、液晶分子
がより容易に倒れるためであると思われる。黒状態
(電圧無印加時) における透過率 (漏電率) もレジストの高
さが増せば増すほど増加する。これは墨のレベルを落と
す方向に作用するためあまり好ましくない。この漏電率
の原因を図 2.7 で説明する。突起 (レジスト) の真上、
隙間部では液晶分子は基板接地面に対して垂直である。こ
の個所からは光漏洩は発生しない。しかし、突起の傾斜
部では液晶分子が若干の傾斜をもつて配向している。突
起

表示部における反屈は人間の目にはほとんど分からないた
る。しかし、表示部に示す品目リストとして使われる限り問題にならない。このように
上記の特徴が得られた。

[0.04.1] 第1実験例の構成で、各種の変形を行った
際、黒説の難商品度のすべての面において、I.P.S.方式を
用いて評定差異度を測定した結果である。図27はこの突起部
について検討した。突起の場合、黒表示をするど突起部
についても、上記の突起部での流れ光の差
生を防ぐ目的で突起20が設けられた部分に垂直に入射した光
と斜めに入射する光である。図示のように、下側基板の電極
11.3で突起20が設けられた部分に垂直に入射した光
と斜めに入射する光である。これはある程度溝道し中間電極によ
り、黒表示されるため、光はある程度遮断されなる。これに対しても突起の頂点部分では液膜分子は垂直
方向に動向しており、頂点部分からは光が漏れがない。こ
れは上側基板の電極11.2についても同様であり、黒表示
の場合は、突起部分では部分的に中間電極表示と黒表示が行
われる事になる。このような部分的な表示の差は概観
的で判別できないが、全体の表示は平均して
起が高くなればこの僅量部の面積も増え、流れ光が増
する。

[0.04.3] 従つて、コントラスト（白密度／黒密度）
はレジストが高くなるほど低下する傾向にある。しかし
し、そもそもコントラストが高いため、セル厚と同じ高
さまで増加したとしても良好な表示ができる。この場合、後述のように、突起（レジスト）にペネルスベー
サの役割をさせることができ。これらの結果に基づ
て、高さが0.7μm、1.1μm、1.5μm、2.
0μmの突起を有する TFT 基板と CF 電板を用いて1
型の液晶ディスプレイを試作した。上記の実験の結果
における傾向が実際に製作した液晶ペネルにも現れた
が、その条件で製作したペネル
の実験観察においては、どの条件下で表示される
でもコントラストの低下は問題にならないレベルであ
り、良好な表示が得られた。これは、元々高コントラス
トなペネルであるため、多少コントラストが低下しても
人間の目には判別できなかったと思われる。また、液膜が
配向する突起の高さの小さい側の限界を視極めるため、
突起の高さが0.7μmのペネルも製作したが、全く正
常な表示が得られた。従つて、突起（レジスト）は、
50

が望ましい。

[0067] 第7実施例では、第6実施例に比べて、配向異常の原因となる液晶層を画面から離だることができるので、配向異常とスリットの位置関係が実現され、液晶の配向が4方向に分割される。図5.1は、TFT基板のスリット1とスリット2との間に形成するように、回路電極1.3は、TFT陣を成膜した後この上にフォトレジストを塗布して電極のパターンを露し現像した後電極1.3を形成することにより形成される。従って、スリットの部分を除くようにバーチャンニンゲル内に突起2.0Cを形成した以外は、第6実施例と同じである。電極のスリットも電極の上に設けられた絶縁層10の間隙(図で4.5°傾いた方向の間隙)が2.7. 5μm

[0064] 図4-7と図4-8は第6実施例における観角の場合と同様の脚底、応答速度を示している。

[0065] 図4-3と図5-4は、第8実施例のTFT基板に同時に形成された層を重ねることで実現される。

[0066] 図4-1が第9実施例のハネルでは、液晶の屈筋方向を主として4つの方向に制御できる。図5-5A、B、Cは、

[0067] 第9実施例のハネルでは、液晶の屈筋方向

[0068] であり、画素寸法(画素配列ピッチ)が $9.9\text{ }\mu\text{m} \times 2.9\text{ }\mu\text{m}$ の条件のベネルを製作した。その結果、応答速度は第1実施例と同じであり、視覚特性は第6実施例の特性と同じで、上下左右均等な非常に良好な特性であった。実験の最適な幅、高さ、間隔は、それらが相互に緊密関係すると共に、突起材質も関与し、更に起動時間と料、液晶材料、及びセイク厚など毎の条件下によっても変化する。

[0069] 第9実施例のハネルでは、液晶の屈筋方向を主として4つの方向に制御できる。図5-5A、B、Cは、

伝の製造方法を説明する図である。このように、板角特性は非常に良好であり、配向異常部もほとんど認められなかった。また、応答速度はスイッチング速度が1.7~7 msで、ゲート高周波スイッチングが可能である。図4-9は画面電極の起配パターンの変形例であり、図4-9の(1)のような画面電極1-3に対して、(2)のようなBM3-4を形成する。なお、画面電極の起配パターンは各部の電界分布に依存する。たとえば、スリットの両側の周辺部に電気的接続部分が設けられ、各部分電極面の抵抗を小さくするようにしてある。

[0065] なお、第5及び第6実施例において、C/Fリソグラフィ法でソース電圧4.1、ドレイン電圧4.2などを形成する。この時、スリットの内側の突起20Cに相当する位置にもメタル膜を設す。(7)アバッシャンション膜3.1を成膜する。(8)マーソース電圧3.6と漏電路とのコンタクトホール3.3を形成する。(9)ITO膜3.4を成膜する。(10)フォトリソグラフィ法で画素電極1.3を形成する。この時、スリットを設ける。第6実施例では、電気的接続部分は複数電極と同位置であるが、別の層に形成することもできる。第7実施例はそのような例である。

[0066] 図5.0は、第7実施例における画素電極の構造を示す図である。第7実施例は、データバッシャンターン及んデータ構造を形成する。第7実施例は、データバスライアン3.2が形成時に同時に接続電極1.3を形成

来に比べて工程の増加はなく、突起 20°Cによって一層配向が安定するという効果が得られる。なお、本実施例では、画素電極のスリット内の突起を、ゲートバライン層、チャンネル保端部及びソース・ドレイン層の 3 層を重ねて突起としたが、このうち 1 層で又は 2 層を組み合わせて突起を形成するようにして下さい。

【0070】図 5-5 は、第 9 実施例における突起 20A と 20B に垂直な方向から見た時の形状の正面図であり、図 5-6 は第 9 実施例の画素部の正面図である。本実施例の画素部の特徴は、薄基板上にデータバスライン 3-2 と同時に形成したゲートバライン 3-1 あるいは C-S 電極 3-5 と同時に形成したゲートバライン 3-1 および、なお、バスラインの形成と同時に接続電極を形成してもよいが、この場合は接続電極形成用の工程を新設する必要があり、その分新しい工程が増程されることになることに段階化したためには、接続電極を新設する必要がある。

[0067] 第7実施例では、第6実施例に比べて、配向性の原因となる液晶層を界面から離さざることがができるので、配向常温を更に向上できる。なお、接続電極を遮光性の材料で形成すれば、その部分は露出されるので、表示品質が更に向かう。図5.1は第8実施例の画面面であり、図5.2は図5.1のA-B'部の部分の断面図である。第8実施例は、画面電極1.3のシリコン内に突起2.0Cを形成した以外は、第6実施例と同じである。電極のシリコンも電極の上に取付けられた絶縁シート内に突起2.0Cを形成した以外は、第6実施例と同じである。

性の突起も液滴の配向領域を規定する。第8実施例のように、スリット2.1内に突起2.0Cを設けた場合、スリット2.1と突起2.0Cによる液滴の配向方向は一致しており、突起2.0Cはスリット2.1による配向の分離を補助し、より安定化するように働く。従って、第6実施例よりより配向が安定し、応答速度も向上する。図5.2に示すように突起2.0Cは、CS電極3.5、ゲートバッサイン3.1及びデータバッサイン3.2をそれぞれ形成する時に同時に形成された層を重ねることで実現される。

【図06-8】図5.3と図5.4は、第8実施例の TFT 基板であり、画素寸法(画素配列ピッチ)が $9.9 \mu\text{m} \times 2.9 \mu\text{m}$ の条件のベネルを製作した。その結果、応答速度は第1実施例と同じであり、視角特性は第6実施例の特性と同じで、上下左右対称的な非常に良好な特性であった。突起の適度な幅、高さ、間隔は、それらが相互に緊密に関係すると共に、突起材料も開発し、更に配向膜材料、液滴材料、及びセイカ厚など毎の条件下によっても変化する。

【図06-9】第9実施例のハニカルでは、液晶の供給方向を主として4つの方向に制御できる。図5.5でA、B、C、Dに示すように、各方向に配向膜を形成する。

C、Dで示した部分がこの4つの方向に抑制される領域を示すが、その1面側の比率が均等ではない。これは突起パターンを実験したときに、突起パターンが各面図同じ位置に配置するため突起パターンの繰り返しピッチを面図の配列ピッチに合わせているためである。実際には図4.7と図4.8に示す投射特性が得られており、規角特性によって前回分野の傾向とは異なるのが、あまり好みしない状態とはいえないそこで現れて、Cに相当する部分3.1-2を除す。(3)でゲート絶縁膜3.1-3、a-Si活性層、チャンネル保護膜3.1-3を連続膜構成する。(4)で背面部光などにより自己整合的に成長する。また、(5)で表面粗さが約3nm未満の均一な表面となる。図5.4の(5)でコンタクト層とソース、ドレイン層のメタル3.2-1を成長する。(6)でオートドライバ層のメタル3.2-2を成長する。(6)でレジスト上面は5.5の突起パターンを基本全面に画素ピッチを無視して形成した。そのレジストの幅は7μm、レジスト下面は

リソグラフィ法でソース電極41、ドレイン電極42などを形成する。この時、スリットの外側の突起20Cに相当する位置にもメタル膜を残す。(7) アッシュベーションなどとの干渉バーチャンが若干見られたが、概ね良好な表示が得られた。レジストの幅を1.5 μmレジスト間隙を3.0 μmまで増加させたがほぼ同様の結果であった。従って、突起の幅、繰り返しピッチを画素ピッチより十分小さな値を形成しても良好な表示が得られ、なお目づマーカーを形成しても良好な表示が得られる。干渉バーチャンを完全に除去するには、アッシュベーションの幅を3.0 μm以上にすると、そのスリット2.1内に突起20Cを形成しているが、從つリソグラフィ法で画素電極13を形成する。この時、スリットを散逸する。

[1] 1.0 μm以上のように、本実験例では、画素電極13のスリット2.1内に突起20Cを形成しているが、從つリソグラフィ法で画素電極13を形成する。この時、スリットを散逸する。

来に比べて工程の増加はなく、突起 20°Cによって一層配筋が安定するという効果が得られる。なお、本実施例では、鋼管電極のスリット内の突起を、ゲート・バライン層、チャンネル保型部及びソース・ドレイン層の 3 層を重ねて突起としたが、このうち 1 層で又は 2 層を組み合わせて突起を形成するようにして下さい。

[0070] 図 5 は、第 9 実施例における突起 20 A と 20 B をバルジ方向から見た時の形状を示す図である。また、図 5 は第 6 は第 9 実施例の鋼管電極部の実際部は、算出 1 50 い、しかし、突起バターンを構成しないため、そのエン

なくすには突起又は組みのバターンのくり返しピッチは鋼管電極部の整数分の 1 又は整数倍に設定することで解決できる。同様に突起のサイクルも画面の周期を考慮した設計が必要であり画面の整数分の 1 又は整数倍が好ましい。

[0071] なお、第 9 実施例で、突起バターンを図 5 に示すように連続しないものにすれば、1 個画面で 4 つの方向に制御される領域が均等なように配置ができます。しかし、これまでっては製造上特に問題がな

実施例のパネルにおける突起20Aと20Bの形状を、第6実施例のようにジグザグに屈曲させ、4分割の配向層で屈曲している部分の両側では突出部が得られないようにした。屈曲している部分の両側では矩形の方向が90°ずつ異なるので、液晶分子は突起の表面に垂直な方向に配向するので、4分割の配向が得られる。具体的には、屈筋の厚さ（セル厚）が4.1 μm であり、 TFT 基板の突起20Aは幅が10 μm で高さが1.4 μm であり、TFT基板の突起20Bは幅が5 μm で高さが1.2 μm であり、突起20Aと20Bの間隔が4.5°傾いた方向の間隔が2.7.5 μm

であり、画素寸法（固相配列ピッチ）が $9.9 \mu\text{m} \times 2.9 \mu\text{m}$ の条件のペルルを製作した。その結果、応答速度は第1実施例と同じであり、視角特性は第6実施例の特徴と同様で、上下左右等々非常に良好な特性であった。実験の経過は、底面、隔壁、隔壁は、それらが相互に緊密に接続すると共に、突起材料も膜とし、更に配置順材質（料、液晶材料、及びセルなど）の条件下によっても変わることなく、安定して動作する。

C、C'、D'示した部分がこの4つの方向に抑制される領域を示すが、その1画素内の比率が均等ではない。これは起配バーンを連続したものにして、起配バーンが各画面面に配置するため、起配バーンの繰り返しシグナルを画面の配列ビッチに合わせているためである。実際には図4.7と図4.8に示す視角特性が得られており、視角特性による画面の領域の不均等性は現れていないが、あまり好みしない状態ではないそこで現れ、5.5の実配バーンを基板全面に画面ビッチを無視して形成した。そのレジストの幅は7μm、レジスト間隔は

1.5 μm、レジスト高さ1.1 μm、セル厚3.5 μm、TFT基板とCF基板を用いて1型の液晶ディスプレイとし、TFT基板とCF基板を用いて1型の液晶ディスプレイを試作した。ゲートバスライン、データバスラインなどとの干渉パターンが若干見られたが、瑕は良好な表示が得られた。レジストの幅を1.5 μmレジスト間隔を3.0 μmまで増加させたがほぼ同様の結果であった。従って、突起の幅と、縦り返しひずみを画面比1/2より十分大きい値とするこで、干涉寸法を無くして突起パターンを形成しても良好的な表示が得られ、なお目づけ部の自由度が広がることになる。干渉パターンを完全に消すには、TFT基板とCF基板を用いて1型の液晶ディス

図5は、実施例で、突起パターンを用いた構成の例である。図5は、複数の突起パターンを用いて、複数の色の油墨を印刷する方法である。図5は、複数の突起パターンを用いて、複数の色の油墨を印刷する方法である。図5は、複数の突起パターンを用いて、複数の色の油墨を印刷する方法である。

る。従って、液晶の駆動波形には、交流特性と直流特性の2面があり、双方の必要条件が満足されなければならない。そこで、この液晶の駆動特性に電界を低減させない、その他のレジストや平圧化材に出べても高い信頼性が得られる問題は全くない事を確認した。また、このような絶縁膜を両側の基板に用いることにより、更に好ましい作用・効果を得ることができる。実際に定められる必要がある。具体的には、レジストは、交流特性としても電界を低減せらるよう定められる必要がある。

【0113】まず、直流特性の観点から、比抵抗 ρ が、液晶層の抵抗 R に対して影響を及ぼす程度に高い必要がある。すなわち、比抵抗 ρ が高ければ、TFT駆動用のT部を駆動するか、電極上に絶縁膜の突起を形成して液晶分子の配向を分割するようにしたが、他の形にすることも可能であり、以下それらの例のいくつかを示す。図9-4は第17実施例のバネル構造を示す図であり、(1)は斜線図であり、(2)は側面図である。図示のように、第17実施例では、ガラス基板1-6と1-7の上に一方向に平行に伸びる突起5-0を形成し、その上に電極1-2と1-3を形成する。突起5-0は半ピッチずれで配置されている。従って、電極1-2と1-3は一部が突き出た形状になる。電極の上には垂直配向処理が行われる。このような形状の電極を適用した場合、電極間に電圧を印加するか、電界は垂直方向になるが、配向の方向は突起部を境として2方向に分れる。従って、相角特性は從来よりは改善される。しかし、突起が絶縁物である場合とは電界分布が異なり、形状のみの効果によって配向を分割する事となる。そのため、配向の安定性は絶縁体の突起に比べやすくなる。しかし、上記のように電極上に設けられた突起は低誘電率の絶縁材料を使用する必要があるという判断があり、使用できる材料に制約がある。更に、そのような材料で突起を形成するには各種の条件を満たす必要があり、工程の簡略化の上で問題があつた。これに対して、第17実施例のバネル構造であれば、このような制約がないといい利点がある。

【0117】図9-9は、第18実施例のバネル構造を示す図である。この実施例は、ドメイン規制手段として、T部電極1-2と1-3の上に設けた絶縁層5-1に導く低誘電率であり、この中に印加された電圧を印加すると、今度は分離領域(レジスト上)の中の液晶も傾斜し出す。しかし、今度は光程レジストの両端に形成されたドメインがレジスト上には水平な方向へと傾斜する。(非常に強固な配向が得られる。) この状態を得るには、分離領域(レジスト)がその直下の液晶層の約1/10倍以下の容量値を有する必要がある。すなわち、誘電率 ϵ が小さい材料がよく、膜厚は厚いほどよい。誘電率 ϵ が約3で、0.1μm以上の膜厚の絶縁膜がよいことを示しているが、更に小さな絶縁層 t と更に厚い膜厚 d とを有する絶縁膜を用いれば一層好ましい作用・効果を得ることができます。第16実施例から第1-6実施例では、誘電率 ϵ が3のノーラック系レジストで、膜厚1.5μmの突起を設け、配向分割状況について図示したが、非常に安定した配向が得られた。ノーラック系のレジストは TFTやCFの製造工程で広く使われてい

した。

【0119】第19実施例のバネル構造では、突起の基合と同様に、基板に積み2-3A、2-3Bを所定の同じピッチ40μmで配置し、上と下の積み2-3A、2-3Bが半ピッチずれるようにして、隣接する上下の積みの間に同じ配向になる領域が形成される。図9-7は、第20実施例のバネル構造を示す図である。第20実施例では、ガラス基板1-6、1-7の上にそれぞれカラーフィルタ(CF)樹脂を使用して層6-2を形成し、その上に電極1-2、1-3を形成し、更に垂直配向膜を形成した。すなわち、電極1-2、1-3の一部が積んである。そして、突起2-3A、2-3B所定の同じピッチ40μmで配置され、上と下の積み2-3A、2-3Bが半ピッチずれるようにして配置される。この場合も、交換特性の観点から、レジストがその直下の液晶層の電界を低減させる作用を持つためには、その電気容量(誘電率 ϵ と膜厚 d で決まる値)が、そのレジスト下の液晶層の電気容量(直下の1/10倍以下の値(インピーダンスとして約1/10以上の値))であることが必要である。例えば、レジストは誘電率 ϵ が約3であるから、液晶層の誘電率 ϵ (約1.0)のほぼ1/3であり、膜厚 d が約0.1μmの場合には液晶層の膜厚(例えば約3.5μm)のほぼ1/10以上上の値)である。この場合、絶縁層の容量値は、絶縁層下の液晶層の容量値の約10倍となる。すなわち、レジスト(絶縁膜)は、そのインピーダンスがその直下の液晶層のインピーダンスの約1/10の値となるため、液晶層の電界分布に影響を与えることができる。

【0114】従って、レジストの斜面による形状効果に加えて電界分布による影響が得られ、より安定した側面配向が得られる。電圧が印加されると、液晶分子は傾斜するが、配向分割領域(レジスト上)の中は十分に低い強度の電界であり、この中ではほぼ垂直に配向する液晶分子が安定に存在し、その両側に発生するドメインの壁(分離壁)として作用する。そして更に高い電圧を印加すると、今度は分離領域(レジスト上)の中の液晶も傾斜し出す。しかし、今度は光程レジストの両端に形成されたドメインがレジスト上には水平な方向へと傾斜する。(非常に強固な配向が得られる。) この状態を得るには、分離領域(レジスト)がその直下の液晶層の約1/10倍以下の容量値を有する必要がある。すなわち、誘電率 ϵ が小さい材料がよく、膜厚は厚いほどよい。誘電率 ϵ が約3で、0.1μm以上の膜厚の絶縁膜がよいことを示しているが、更に小さな絶縁層 t と更に厚い膜厚 d とを有する絶縁膜を用いれば一層好ましい作用・効果を得ることができます。第16実施例から第1-6実施例では、誘電率 ϵ が3のノーラック系レジストで、膜厚1.5μmの突起を設け、配向分割状況について図示したが、非常に安定した配向が得られた。ノーラック系のレジストは TFTやCFの製造工程で広く使われてい

文互に配置する。この場合、隣接する積み2-3Bと突起2-0Aの組と組み2-3Bとスリット2-1Aの組では配向の方向が異なるので、積みの中央付近に配向の領域の境界が生成される。

【0124】図10-1は第21実施例のバネル構造を示す図である。この場合も、電極1-2、1-3の表面の一側を駆動する構成を単純マトリクス型のLCDに適用した実施例である。この場合も、電極1-2、1-3の表面の一側が積んでおり、積みの部分を焼として配向の方向が分離される。上記のように、積みの配向分割の作用は突起とスリットのそれと逆の関係にある。この関係を利用しても配向分割の結合を変えないようにすることができる。まず、第21実施例のバネル構造における組み立て説明する。

【0125】図10-2は、ドメイン規制手段として両方の基板に突起を駆けた場合のバネル断面である。これまで説明したように、コモン電極1-2上に駆けられた突起2-0Bにより駆動される電極1-3上に駆けられた突起2-0Bにより配向が規制される領域が規定される。図10-2の(1)では、突起2-0Bの右側の側面と突起2-0Aの左側の側面で規定される領域をA、突起2-0Bの左側の側面と突起2-0Aの右側の側面で規定される領域をBと表している。

【0126】ここで、図10-2の(2)に示すように、突起2-0Bの右側に隣接する突起2-0Aの左側の側面に並ぶように、CF基板1-6がTFT基板1-7に組み立て際にずれただとすると、領域Aが減少し、領域Bが増加する。従って、領域Aと領域Bの比率は1対1でなくなり、配向分割される液晶分子の割合が等しくなくなる。

-21-

【0127】突起とスリットの場合は、その部分で液晶分子が逆向きで配置が分離されるが、積みの場合はその部分で液晶分子が向き合うように配向が分離される。すなわち、積みの配向分割の作用は突起とスリットのそれと逆の関係にある。従って、ドメイン規制手段として積みと突起又はスリットと組み合わせて使用する場合にはこれまでの実施例と組み合わせなる。ドメイン規制手段として積みを適用する場合の配置について説明する。

【0128】図9-8は、積みとスリットを組み合わせた場合の豊かな配向例の1つを示す図である。図示のように、図9-7に示した第20実施例の積み2-3Aと2-3BにBに對応する位置にスリット2-1Aと2-1Bを配置する。対向する積みとスリットによる液晶の配向分割の方に向は同じであるので、より配向が安定する。例えば、第20実施例の条件で積みを形成し、スリットの幅を1.5μmとし、積みとスリットとの距離を2.0μmとし、T部を駆けた結果、スイッチング時間は、-0~3Vの駆動条件では2.5msで、0~-3Vの駆動条件では4.0msであつた。これに対して、スリットのみを使用した場合には、それぞれ5.0msと8.0msであった。

【0129】図9-9は、図9-8のバネル構造において、一方の基板(この場合は基板1-6)側の積み2-0Aとスリット2-1Aを除いたもので、隣接する積み2-0Bとスリット2-1Bの間に同じ配向方向の領域が形成される。

【0130】図9-10は、一方の基板1-6に駆けられた突起2-2Aと積み2-0Aを交換して積み2-0Aと積み2-2Aと積み2-2Bと駆けた場合、突起2-0Bと突起2-0Aと突起2-0Bを駆け、次にCF基板1-6に積み2-0Aと突起2-2Aを駆け、これを繰り返す。図10-3の(2)に示すように、組み立て時にCF基板1-6がTFT基板1-7に組み立てた際には、領域Aが減少し、領域Bが増加する。従って、領域Aと領域Bの比率は1対1でなくなり、配向分割される領域Aと領域Bの割合が等しくなる。

【0131】図9-11は、積みとスリットを組み合わせた場合の豊かな配向例の1つを示す図である。図示のように、図9-7に示した第20実施例の積み2-3Aと2-3BにBに對応する位置にスリット2-1Aと2-1Bを配置する。対向する積みとスリットによる液晶の配向分割の方に向は同じであるので、より配向が安定する。例えば、第20実施例の条件で積みを形成し、スリットの幅を1.5μmとし、積みとスリットとの距離を5.1μmとし、T部を駆けた結果、スイッチング時間は、-0~-3Vの駆動条件では2.5msで、0~-3Vの駆動条件では4.0msであつた。これに対して、スリットのみを使用した場合には、それぞれ5.0msと8.0msであった。

【0132】図9-12は、第19実施例のバネル構造を示す図である。図示のように、この実施例では、ガラス基板1-6、1-7の上にそれぞれ電極1-2、1-3が形成されたり、その上に導電性材料で層1.0μmで深さ1.5μmの積み2-3A、2-3Bを有する層6-2を形成し、その上に垂直配向膜2-2を形成した。なお、液晶層の厚さは3.5μmであり、カラーフィルタ層3-9や、プライント、TFTなどの図示は省略してある。積みの部分で液晶の配向を安定させるために設けた突起と積みだけで配向が規定されるので、組み立ての精度は影響しない

[0.1.2.8]これまでに説明した実施例は、全方向にわたりて大きな視野角が得られるようすることを目的とした実施例である。しかし、被膜バネの用途によって方向の視野角が大きいか小さい場合や、特に被膜の位置が大きいか小さい場合がある。これで説明したドメイン規制手段による屈筋分割の技術を活用することで、このように、被膜バネの用途によって視野角を変更することができる。次に、このように被膜バネの用途によって視野角を変更する場合の構成を示す。

10	<p>のLCDに本格的な技術を適用した実施例を説明する。 [101-2-9] 図10-5は、第2.4実施例のヘネル構造を示す図であり、(1)が上面図を、(2)が(1)のY-Y'断面図を示す。図示のように、基板16と17にはそれぞれ直線状の突起20Aと20Bが同じピッチで配られしており、突起20Aと20Bは対向する位置から少しずらして配置されている。言い換えれば、図10-2に示した構造で、Bの領域を非常に狭くしてほんと2Dの領域にしたものである。</p>	<p>[101-3-3] 第2.4実施例のLCDは、例えば、電車のドア上に設けられる表示装置など、高い位置に設けられ、多数の人が下から見上げるよう位置される表示装置に使用される。図8-7に示したように、配向分割を行わないVA方式のLCD及び突起などで配向分割を行うVA方式のLCDは、黒から白又は白から黒への応答速度はTN方式などに比べて良好であるが、中間閾値での応答速度は十分とはいえない。第2.5実施例では、このような点を改善する。</p>
20	<p>[101-3-4] 図10-7は、第2.5実施例におけるヘネル構造を示す図であり、(1)はヘネル面から見た突起の形状を示す図であり、(2)は断面図である。図示のように、1つの断面内で、突起20の位置を変えて突起20Aと20Bとの間隔が異なる部分を設ける。従って、2方向に配向されるドメインの割合は等しくなっており、複屈折性は均等化される。</p>	

る。図示のような構造にすることにより、中間開口部での応答速度が改善したように見える。この原理を図1-08から図1-11を参照して説明する。

[1013.5] 図1-08は、突起開口による応答速度及び透過率の変化を測定するために製作したペルの構造を示す図である。突起2-0Aと2-0Bの高さは1.5μmで、幅は1.0μmで、根盤層の厚さは3.5μmである。突起の一方の開口部d1を2.0μmとし、他の方の開口部d2を変化させた電圧を中間開口に相当する0.3Vと3.0Vの間で変化させた時の、開口d1の領域とd2の領域の応答速度と透過率を測定した。

[1013.6] 図1-09は、上記のようにして測定した応答速度の結果を示すグラフである。図2-0と、図2-0に示した対象部分を抜き出したものに相当する。明らかなるように、開口d2が狭くなるにつれて応答時間が下することが分かる。図1-10の(1)は、開口部d2をバーメータとして用ひ電圧を変化させた時の透過率の変化を示す。図1-10の(2)は、開口d2をバーメータとした電圧を0Vから3.0Vに変化させた時の透過率の変化を示す。図1-10の(3)は、開口d2を小さくすることにより、中間開口の応答速度が大幅に改善されることが分かる。しかし、突起の開口部d2を小さくすることにより、最大透過率が低下する。図1-11の(1)は、各d2での透過率の時間変化を正規化して示したグラフであり、(2)は漏畠の配向変向説明用の図である。図1-11の(1)に示すように、透過率が最大透過率50%の時における透過率の時間変化を示す。

[1013.11] 図1-11は、第2.4実施例のモノドメイン構造を示す図である。この構造は、1つの面積内に、同じ割合の2つの横方向の配向を自駆定する必要がある。

[1013.12] 図1-06は、第2.4実施例のモノドメイン構造を示す図である。この構造は、1つの面積内に、3方向の複数特性が良好なLCDペルルを実現する構造を示す図である。

率の 90% に達するまでの時間をオン応答時間とし、
 d 2が 1 μm の時のオン応答時間を T_{on1} 、d 2が 2
 0 μm の時のオン応答時間を T_{on2} 、d 2が 30 μm
 の時のオン応答時間を T_{on3} とすると、 $T_{on1} < T_{on2} < T_{on3}$ の順である。このような差を生じるのは、図 11 の (2) に示すように、電圧無印加時には
 突起の近傍の液膜のみが突起部の斜面に垂直に配置してお
 り、突起から離れた液膜は傾いた方向に傾くか
 電圧を印加すると、液膜は傾いた方向に傾く。

を有し、リターダーションが液晶パネルのリターダーションと同位相フィルムを重ねた時のコントラストに関する複数角特性を図 1-3 に示す。広い視野角にわたって高いコントラストが得られた。なお、このパネルを反射型 TN 方式の LCD を投射プロジェクタに組み込んだ時に得られるコントラスト比は 100 程度であり、大幅に改善されたことが分かる。

[1014-1] 第1実施例などのドメイン規制手段として突起を設けたパネルを駆動した場合、ゲートバスライ
ン、データバスラインの近傍において、表示品質の劣化が見られた。これはバスライン近傍で好ましくない微少ドメイン領域が発生し、その発生に伴って液晶の配向が乱れ、応答速度が低下するためといふことが分かった。
こののような理由が発生すると、更に視角特性や色特性が低下する。次に説明する第2.7実施例では、そのような問題を解決する。

[1014-2] 図1-14は、第1実施例に示された直線のパターンを繰り返すパターンの例を示す図である。この突起パターンを縦横に走る直線の間隔を m_1 とし、直線の高さを m_2 とする。一定の幅で一定の高さの突起が所定のピッチで繰り返されていた。従って、図1-14で、突起の幅 m_1 と間隔 m_2 はそれぞれ一定の値 $11 \times m_1$ である。なお、突起の幅については一方の基板に形成される突起と他方の基板に形成される突起と異なる所が示されている。

[1014-3] 図1-15は、使用した液晶の光学異方性の波長分布特性を示す図である。図示のように、短波長ほどリターダーション Δn が大きくなることが分かる。従つて、背景(G)、画面(R)、赤(R)、黒(G)の順で、赤(R)の順で大きくなり、色によって液晶層を通過する際のリターダーション Δn が大きくなり、背景(G)の順で小さくなる。この差はできるだけ小さいことが望ましい。

[1014-4] 図1-16は、本発明の第2.7実施例の突起パターンを示す図である。第2.7実施例では、青(B)、緑(G)、画面1.3 G、赤(R)の順で、突起の幅 m_1 は同じであるが、突起の間隔 m_2 は通過する際のリターダーション Δn によって異なる。具体的にはm₂を、B画面1.3 Bでは m_1 に、G画面1.3 Gでは $m_1/2$ に、R画面1.3 Rでは $m_1/3$ にしており、 $m_1 > m_2 > m_3$ である。

[1014-5] 突起の間隔 m_2 が小さくなり、駆動に伴う電界ペー
ス境界ペイク電圧と透過率の関係を突起の間隔を変化させて測定した結果を示す図である。図1-17は、印加電圧と透過率の関係を示す図である。駆動 m_2 が大きくなればそれだけ開孔率が増すため透過率も向上する。液晶の光学異方性の色により、各画面色毎に突起の間隔 m_2 を変えることにより、図1-16の色によって液晶層を通過する際のリターダーション Δn の

[0146] 図11-8は、本発明の第2.8実施例の突起パターンを示す図である。第2.8実施例では、背(B)面塗装13B、緑(G)面塗装13G、赤(R)面塗装13Rの各画面で、突起の間隔mは同じであるが、突起の幅1を異なる値にしている。結果は、第2.7実施例と同じである。図1-9は、本発明の第2.9実施例の突起パターンを示す図である。第2.9実施例では、各画面内において、突起の間隔mを、上側と下側のゲートバスラインに近い領域では小さな値(m)にし、中央の領域では大きな値(m)にしている。ゲートバスラインやデータバスラインなどのバスライン近傍においては、運動に伴う電界ベクトルにより、しましないドメインの発生が抑制され、表示品質が向上する。なお、突起の間隔を狭くするとその分開口率が低下して暗くなるため、開口率の点からは突起の間隔は広い方がよい。第2.9実施例のような突起パターンにすることにより、開口率の低下を最小限にしてゲートバスラインが発生する電界ベクトルの影響を低減できる。

[0147] 図1-20は、図1-9の第2.9実施例の突起パターンを実際に実現した場合の画面構造を示す図である。図1-21は、本発明の第3.0実施例の突起アーチを示す図である。図示のように、第3.0実施例では、突起の高さを徐々に変化させている。図1-22は突起の高さを変化させた時の印加電圧と透過率の関係を示す図である。図1-23は突起の高さを変化させた時の印加電圧とコントラスト比の関係の変化を、図1-24は突起の高さに対する白状態の透過率の変化を、図1-25は突起の高さに対する黒状態の透過率の変化を示す図である。これらの図は、突起を形成するレジストの幅と開口率をそれぞれ7.5μmと1.5μm、セル幅は約3.5μmとし、レジストの高さを、1.5-3.7μm、1.6-6.0μm、2.3-0.9μm、2.4-4.86μmとし、実験装置で透過率とコントラスト比を測定した結果である。

[0148] この結果から、レジストが高くなるとそれに対応して白表示(5V印加時)透過率も増加する。これは液晶を駆動させるための初期的な効率を損なう突起が大きいため、液晶分子がより確実に駆動されるためであると思われる。黒状態(電圧無印加時)での透過率(漏れ光)も突起の高さが増せば増すほど増加する。これは黒のレベルを落とす方向に作用するためあまり好ましくない。従って、コントラスト(白電圧/黒電圧)は突起が高くなるほど低下するので、突起の材料としては透光材料を使用し、突起の高さはあまり高くしないことが望ましい。

[0149] いずれにしても、突起の高さを変化させることにより、液晶の駆動性能を変えることができるので、各カラー画面毎に突起の高さを変化させて色特性を調整したり、バスラインとの距離に応じて適切な突起の高さを設定することにより良好な表示が可能になる。例えば、R面塗装では突起の高さを高くし、G面塗装、B面塗装の頃の突起の高さを小さくしたり、1画面内において、突起の高さを高くし、中央部では突起の高さを低くする。

[0150] なお、突起の高さをセル厚と同じ高さまで増加したとしても一応画面表示は問題なくできることを確認した。從つて、突起の高さを、図1-26の(1)に示すようにセル厚と同じ、又は図1-26の(2)に示すように、2枚の基板の折向位置に突起を設け、それらの高さの和がセル厚と同じになるようにすることで、突起にバネルスベーザーの役割をさせることができる。

[0151] 図1-27は、第3.1実施例の突起バーンを示す図である。ここでは図1-27の(1)に示すように、突起の側面の傾斜を、側面が基板(電極)との間に形成する角度θを規定する。この角度をデータバーン角θと呼ぶことにす。突起バーン角θがTNモードに比べて小さくなると、TNモードの液晶表示パネルと同等の輝度を出すが、同時に開口率をR面塗装で2.45μmに、G面塗装で1.9μmに、B面塗装で1.4μmにし得た。更に、突起の間隔をR面塗装で2.0μmに、G面塗装で2.5μmに、B面塗装で3.0μmにした。更に、突起の間隔をR面塗装→G面塗装→B面塗装の順と折モードについてシミュレーションにより最適条件を算出した。更に、突起2.0Aの高さをR面塗装で2.45μmに、G面塗装で1.9μmに、B面塗装で1.4μmにした。また、G面塗装の面積比を1:1.03:1.07とした。すなわち画面面積をR面塗装→G面塗装→B面塗装の順とした。

[0152] 図1-31は、第3.2実施例のバネル構造を示す図である。図示のように、両方の基板に個別に設定する。突起と共に、突起の間隔を調整して各カラー画面で設定する。前述のように各カラーバーンの面積を変えた。

[0153] 図1-31は、第3.2実施例のバネル構造を示す図である。図示のように、両方の基板16、17にR面塗装部分ではなく、G面塗装部分は0.55μmの厚さで、B面塗装部分の厚さを設定する。これにより、R面塗装部分の厚さが1.05μmの構造物7を1を設けた。この厚さは、n型液晶を用いたVA方式の構造において最も高い透過率を示す図である。この図から、白表示における輝度が最大となるAn/d。すなわち550nmの波長に対して透過率が最大の△ndに相当する。[0154] 図1-30は、各波長(R:670nm, G:550nm, B:450nm)におけるAn/dの変化に対する透過率の変化を示す図である。この図から、白表示における輝度が最大となるAn/dは、すなわち550nmの波長に対して透過率が最大の△ndに相当する。

[0155] 一方、突起範囲を広げるために並差相フィルムを付加することが行われているが、液晶層の厚さが厚くなると、極角(左右)方向の色差が大きくなり、位相差フィルムのリターデーション値が同じでも色差がより大きくなるという問題があつた。そこで、第3.2実施例では、各カラー画面の並差相フィルムを付加する。これにより、液晶の配向性態を変えることができるのと同時に、各色の表示色を正確に再現する。しかし、液晶層の厚さが異なると、応答速度に差が生じ、動作電力を大きくする必要があり、パネルの適用範囲が限られる。また、白電圧で黒電圧と同等の輝度を明るくする必要がある。しかし、バックライト輝度を明るくするため、白表示において消費電力を大きくする必要があり、パネルの適用範囲が限られる。また、白電圧で黒電圧と同等の輝度を明るくする必要がある。また、白電圧で黒電圧と同等の輝度を明るくするため、白表示においてパネルが質感付いてしまうという問題があつた。

[0156] 第3.3実施例では、各色の表示色を正確に再現する。従つて、データバーン角θを変化させることにより、液晶の配向性態を変えることができるのと同時に、各色の表示色を正確に再現する。そこで、各カラー画面毎に突起バーンの距離に応じて適切なデータバーン角θを設定する。従つて、データバーン角θを変化させることにより、液晶の配向性態を変えることができるのと同時に、各色の表示色を正確に再現する。そこで、各カラー画面毎に突起バーンの距離に応じて適切なデータバーン角θを設定する。

[0157] 図1-31は、液晶層を上記の3種の波長で駆動する。このようにして、各色の表示色を正確に再現する。そこで、各色の表示色を正確に再現する。そこで、各色の表示色を正確に再現する。

[0158] 一方、突起の間隔が大きくなると、透過率が減少する。そこで、各色の表示色を正確に再現する。

[0159] 一方、突起の間隔が小さくなると、透過率が増加する。そこで、各色の表示色を正確に再現する。

[0160] 図1-34は、CF基板16に突起を形成した TFT基板17の画面電極13にシリトト2.1を形成した。これにより、突起の高さは、R面塗装で3.5μmに、B面塗装で3.6μmになる。

[0161] 図1-34は、CF基板16に突起を形成した TFT基板17の画面電極13にシリトト2.1を形成した上でオーリングラフィで幅5μmの突起とした。これにより、突起の高さは、R面塗装で3.5μmに、G面塗装で2.5μmに、B面塗装で1.4μmにした。更に、G面塗装の面積比を1:1.03:1.07とした。

の基板を200°Cで焼成し、レジストの断面形状を図14-6の(2)に示すような形状に変化させた。図14-7は、ペターニングしたレジストを焼成する温度を変化させた時の断面形状の変化を示す図である。

膜の材料との潤滑性を高めることができます。突起の表面に微細な凹凸を形成することで、特に凹の部分に配向膜の材料表面が留まることにより、突起表面の配向膜の材料ははじきが低減される。凹凸の形成方法としては、化学的処理があり、化学的処理としては厄化處理が有効である。

図1.5-3は、フォトレジストで形成した起光に照射する紫外外線の条件を変化させた時の垂直配向膜の材料のけじき率の変化を示すグラフである。図1.5-3の(1)は、波長及び照射量とはじき率との関係下でのけじき率である。紫外線以上の波長の場合は改質効果が極めて小さい。またそれ以下の波長の場合は改質効果が極めて大きい。まことに、上記の結果によれば、垂直配向膜の表面は、レジスト上部の凹面を多くする。

101801図15は、第39葉隙例における突起の製作方法の一例を説明する図であり、特に処理と使用する例である。図15の(1)に示すように、処理(に)の場合は画鋸巻1.3であるが、対向電極1.2でもよい。図15上に記載のフォトレジストを用いて突起2.0を形成する。例えば、突起2.0は、幅1.0μm、高さ

して断面を輪状にする。この基板を公知のラズマシグナードで突起表面を仄化処理する。このようなラズマアーチング処理により、図 1-5 の (2) に示すようないわゆるな微細な瘤みが突起表面に形成される。この基板を洗浄、乾燥させ、可動部を用いて垂直配向材を

酸素濃度 200 nm 以上の環境で、 $1,000\text{ mJ/cm}^2$ 以上照射することが望ましい。

[0.1.8.3] 波長が 200 nm 以下の紫外線を発生させた装置としては、上記のエキシマUV照射装置の他に、低圧水銀ランプがあり、これを使用しててもよい。また、

（3） 姿勢 20 A が得られる。この姿勢 20 A の表面には同様に凹凸が形成されるが、插入したアルミニウムシートが覆うことで、照射部が保護される。

り、配向材のはじきは起らざ、図150の(3)のように突起の全面に垂直面から離が形成される。その後、通常のマルチドメインVA方式と同様のプロセスで工程を進める。こうして得られた液晶表示装置は、配向膜のはじきには[0113] 医療処理としては、はいにオーナンサンシング

行つたが、基板洗浄及び乾燥後に紫外線の照射を行うよ
うにしてもよい。この場合、配向膜直前に紫外線の
照射が行われるので、照射後の位置はより洗浄による破
壊性の改善効果の低減を防ぐできる。
10.1.4.1 また、配向膜直前に、シランカッパー
シングル剤 配向膜表面などを被布した後、配向膜直前に、シランカッパー
成され、図1.5.4の例により垂直配向膜を被布する場合の
漏洩が一層向上する。

【0.1.8】 図1.5.6は、微粒子により起因の表面に凹
山を形成する別の製作方法を示す図である。この例で
は、電荷別の別の表面にレジスト3.6.0を被布して、ア
ルミニウムの微粒子3.6.1を被布してレジスト3.6.0の表面

處理があり、これもラスマッシュング処理と同様の効果が得られた。物理的に凹凸を形成する方法としては、基板上にアニール處理後、熱風乾燥機を利用して、基板を急速に涼す。これにより、突起上にスジ状の凹凸が形成される。物理的に凹凸を形成する方法としては、他に図15-1の(1)に示すように表面に樹脂21を有

ば、突起上のはじきが大幅に改善される。具体的には、
基本板をベース（アニール）処理して突出の形状を図 1-4
のようにうなぎ型にする。この基板を洗浄後、スピナー
を使用してヘキサメチルシランを被覆する。これにて墨面に垂直配向材を被覆する。こ
れにより、突起の端面に垂直配向膜が良好に形成され
る。30

[0182] 図152は、突起表面の垂直配向膜の材料を示すように凹のあるローラー13と、それを介して凹20が形成された基板に押しつけ、ローラー13の凹を軸とする方法がある。

(NMP) を発布するよりもよい。更に、垂直配向膜の印刷を密閉されたNMP 密封室内で行うようにして、突起の表面に垂直配向膜を良好に形成できる。なお、垂直配向膜の形成前に発布する溶剤としては、この他にも各種あり、例えば、垂直配向膜の溶剤であるツールモノメルエーテルアセテートなどである。

フォトトレジストで図15と同様の突起20を形成する。この基板にエキシマUV照射装置を用いて、酸露濃度20%以上の環境で 1.00 mJ/cm^2 の照射量で、主波長 172 nm の紫外線を照射する。これによつて、基板及び突起20上の表面配向層の材料に対する耐候性が向上する。こうして得られた基板を洗净、乾燥させ、

[0185] 図 1-54 は、第 3 実施例における突起の製作方法の一例を説明する図であり、微粒子を分散させた材料で突起を形成する例 (CF 基板側の例) である。
(1) のように、粒度が 0.5 μm 以下のアルミナの微粒子 (ハイジスト) 3.5 g を、電極 2.1 上に散布する。(2) 分析してゆくにつれて常に厚みを保つ。これに対しても、ジスト中に大量の溶剤が残っている。これをマスク層光及び像してバーナングする。
[0190] えらは、図 1-58 で被覆で示すように、クリーンオーブン内に 1 分かけてゆっくり 200 °C まで上昇させ、その後常に 200 °C 以上保持して、10 分かけてゆっくり常に厚みを保つ。これに対しても、

この時、紫外線印刷機器を用いて垂直配向材を配置する。このによる滑り性改善効果により、配向膜のはじきは起きらる。その後、通常のマルチVAN方式と同様のプロセスで工場工程は進められる。こうして得られた液晶表示装置は、配向膜のはじきによる表示不良のない、良好な表示特性を有する。

のように、これに突起部分を遮光するトマスク 3 5 6 を使用して光像を現像する。更にヘーキすると、(3)によって露光した 2 0 A が得られる。この突起部 2 0 A の裏面にはアルミニウム微粒子 3 5 7 が形成され、アルミニウムの微粒子 3 5 7 が欠陥した穴が形成されており、表面には微細な凹凸が形成される。従つて、垂直配向膜を塗布 30 3 6 2 が生じる。この泡 3 6 2 は、図 15 7 の (2) の実施例では 2 0 0 °C のホットプレート上に載置して 1 分間加熱する。この時、基板の温度が 2 0 0 °C まで昇温するのに約 1 分間を要する。その後、1 分間放熱して常温に戻す。このようなに、加熱すると、図 15 7 の (1) のようにレジスト内の溶剤が蒸発して内部に泡

図1.5-3は、フォトレジストで形成した突起に照射する紫外外線の条件を変化させた時の垂直配向膜の構成のはじき単位の変化を示すグラフである。図1.5-3の(1)は、波長及び照射量は同じく一定の条件下で、アルミニナの微粒子の断面合が20%を越えると、レジストできなくなる。図1.5-5は、多層膜の表面をバーンニングによって照射すると、垂直配向膜の垂直性が向上する。

た。紫外線の波長が 2.0 nm 以下の時には、1.00 mJ / cm² の照射量ではじまは生存しなくなつた。図 1.5.3 の(2)は、照射量が 2.00 nm 以下の紫外線を 1.00 mJ / cm² 照射する時の酸素濃度とはじま率と、10 μm 以下のカルミナの微粒子 3.57 を大きな断面で混入した非活性樹脂を電極 1.2 上に設置する。更に、(2)のように、その掛面にレジストを塗布して、突起の凹凸を多くする必要がある場合の突起の製作方法を示す図である。

酸濃度 2.0% 以上の環境で、 1.00 mJ/cm^2 以上照射することが望ましい。
〔1.8.3〕波長が 2.00 nm 以下の紫外線を発生させ
る装置としては、上記のエキシマUV照射装置の他に、
低圧水銀ランプがあり、これを使用しててもよい。また、
波長 2.54 nm の水銀ランプを用いてもよい。

成され、図1-14の例により垂直配向膜を塗布する場合の潤滑性が一層向上する。

【1-18-8】 図1-56は、後原子により突起の表面に凹を形成する別の製作方法を示す図である。この例では、PVCの裏面にシリコン3-6.0を塗布した後、アクリル酸エチル粒子3-6.1を散布してレジスト3-6.0の表面にアクリル酸エチル粒子3-6.1を散布した後配向膜を形成すれば、これは効果的である。

【1-18-9】また、配向膜断面などを観察した後配向膜を形成すれば、シランカッパー（シラン剤）、配向膜断面などを観察した後配向膜を形成すれば、シランカッパー（シラン剤）

に付着させ、その後ブリーカーする。後は、従来と同様に、突起をハターンインすれば、(2)のような突起 2.0 A が得られる。これを洗浄すれば、突起 2.0 A の表面には、アルミナの微粒子 3.6 g が存在しないで、アルミニウムの微粒子 3.6 g が抜け落ちた穴が存在するので、凹凸が形成される。

(NMP) を発布するよりもよい。更に、垂直配向膜の印刷を密閉されたNMP 密封気内で行うようにして、突起の表面に垂直配向膜を良好に形成できる。なお、垂直配向膜の形成前に発布する溶剤としては、この他にも各種あり、例えば、垂直配向膜の溶剤であるユーロルノモルエーテルアセテートなどの溶剤の溶かした上でスピナーなどで発布される。その上で60°C

[0185] 図154は、第3.9実施例における突起の製作方法の一例を説明する図であり、微粒子を分散させた材料で突起を形成する例(C/F基板側の例)である。
 (1)のように、粒径が0.5μm以下のアルミニナの微粒子(レジスト)3.5%ト 3.5%を、電極1.2上に散布する。(2)光及び現像してバターンニングする。これをマスク露ジスト中には大量の溶剤が残っている。これとマスク露ジスト内で10分間で示すように、クリーンオーブン内へゆっくり200°Cまで昇温させて、その後で上昇させて、その後で0.5分間以上保持した後、10分かけてゆっくり常温に戻していった。これに対して後、10分かけてゆっくり常温に戻していった。

のように、突起 2.0 の表面から外部に上昇が放出されれる。この時に突起の裏面に筋走筋 3.6.3 が形成され、凹を生じる。

【0191】なお、溶剤に溶かしたレジストを露布前に横拌してレジスト中に気泡を導入すると、レジストを加热加熱した時により気泡を発生する。また、蜜蜜ガスや放散ガスなどを導入しながら搅拌してもよい。これによりガスの蒸気がレジスト中に導入されると、一部のガスは露布側に溶解するが、加熱時の発泡性がある。

【0192】また、レジストに 1.20 ～ 2.00 C 度程度で膨張水する結果品水やクレムト溶剤を放出する包接化合物を混合してもよい。これにより、加熱時に晶晶水から水が放出されて水蒸氣となったり、グスト溶剤が放出されるので、より発泡をやすくなる。また、レジスト中に溶剤又はガスを吸引したシリカゲルを混入してもよい。これにより、加熱時にシリカゲルから吸着している溶剤又はガスが放出されるので、より発泡をやすくなる。なお、混入する固形材料は、発泡の高さや幅以下の大ささであることが必要であり、そのような大きさになるように粉碎しておく。

【0193】第 3.7 実施例では突出部に微細な穴を開け、第 3.8 実施例では突出部は突出部がそのような構造にしてることによっても突出部の表面に垂直方向層が形成し易やなら。図 1.91 は、第 3.8 実施例のような構造を有する突起を作る別的方法を示す図である。図 1.91 の

突起はどのようなバターンでもよく、断面形状も椭円型である必要はない。更に、突起を形成する材料もフォトレジストに限らず、所置の形状に突起を形成できるものであればよい。ただし、後のプロセスで化学的あるいは物理的に凹凸を形成することを考慮すると、材料として、柔軟質であるよりも剛なものが適切である。この条件に適合する材料としては、フォトレジスト、アクリルマトリックス樹脂、カラーフィルム樹脂、オーバーポート樹脂、ポリイミドなどの樹脂材料があし用である。また、樹脂のような有機材料であれば、アッショングやUV照射などにより、表面の改質（処理）が可能である。

【0194】以上説明したように、第3章実例では、突起部面の配向膜の材料に対する耐久性が改善されたるため、突起接面に配向膜が形成されないという障壁を防止でき、表示品質が向上すると共に、歩留りが向上する。従来、各画素の面の部分を通過する漏れ光によるコントラストの低下を防止するため、各画素の周辺部にわかずアクリルマトリックスを巻けることが行われている。图1-6-10は、アクリルマトリックスを巻いたバニカル構造を示す図である。図示のように、カラーフィルタ(CF)基板1-6の上にはRGB画面上に対応してR(レッド) フィルタ1-39R、G(グリーン) フィルタ1-39G、B(ブルー) フィルタ1-39Bが形成され、その上に

基板 1/7 には、TFT 電極 1/3 と共にデータバスライ
ン、ゲートバスライン、あるいは TFT 電子 3-3 が形成
される。2 枚の基板 1/6 と 1/7 の間には、液晶層 3 が設
けられる。

【01195】図 1/6 1 は、本発明の第 4 事例例のハネ
ル構造を示す図であり、図 1/6 2 は第 4 事例例の画面
における起安バーンを示す図である。図示のように、
R フィルタ 3/9 R、G フィルタ 3/9 G、及び B フィルタ
3/9 B が基板 1/6 上に形成されている。図 1/6 1 で
は図示が基板 1/6 上に示すように、第 1 実施
例の液晶バネルで駆動された配向制御用の突起 2/0 A が C/F
基板 1/6 に形成されている。この突起 2/0 A は遮光性 C/F
材料で作成されている。各画面の周辺部には突起 7/7 が設
けられており、この突起 7/7 も遮光性材料で作られてお
り、ブラックマトリクスとして機能する。従って、從来
例のように、ブラックマトリクス 3/4 を形成する必要は
ない。このブラックマトリクスとして機能する突起 7/7
は、突起 2/0 A と同時に形成することが可能であり、そ
のような製作方法を使用すれば、C/F 基板 1/6 の作成時
のブラックマトリクス作成工程を省くことができる。な
お、参考番号 7/8 は、各画面の右端部分で、突起 7
7 はこの部分も遮光するよう配置される。

【01196】なお、図 1/6 1 では、C/F 基板 1/6 に接
する画面部分も遮光するよう駆動用の配向膜

定する。スペーサー 4 5 は、例えば、所定の直径を有する球である。

【0201】図 167 は第 4 3 施設例のペネル構造を示す図であり、(1) が第 4 3 施設例のペネル構造を、(2) はその変形例を示す。図 167 の (1) に示すように、第 4 3 施設例のペネルでは、画面の両辺部に設けられる突起 7 9 をセル厚まで厚くし、突起 7 9 はよりセル厚を規定する。なお、この図では、突起 7 9 は TFT 基板 17 側に形成しているが、CF 基板 16 側に形成してもよい、このように構成することにより、スペーサーを設ける必要がなくなる。なお、この突起 7 9 の部分には液晶が存在しないため、垂直配向型のようない場合は、突起部分 (セル保持部分) は印加電圧に開眼なく、常に黒表示となる。従って、ブラックマトリクスは必要なく、透明な材料で作っても良い。

【0202】図 167 の (1) に示した第 4 3 施設例では、突起 7 9 でセル厚を規定していたが、突起の形成精度でセル厚の精度が左右され、スペーサーを使用した場合に比べ精度が落ちる。第 1 6 施設例の形で実際にペネルを作製でき、セル厚のバラツキは土 $0.1 \mu\text{m}$ 以内に制御でき、このレベルであれば現状では特に問題にならないが、厳密なセル厚の制御が必要な場合には向かない。図 167 の (2) に示す変形例はこのような問題を解決するための構造である。図 167 の (2) の変形例

27 東野洋介による新編「金瓶梅」

2

66
65

に等しくすると、突起部上のスベーサーのためセル厚が所望の値より大きくなる。更に、一日組み立てたパネル外側から力が加わり、スベーサが突起部上に移動せず、その部分のみがセル厚が大きくなり、表示むらなどの問題が生じる。次に実施例では、突起の厚みを考慮してからじめスベーザの直面を減らすことにより、このような問題が生じない。

[02071] 図170は、第4実施例のパネル構造を示す図であり、(1)が組み立て前の TFT 基板17を、(3)が組み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示されているように、C/F基板16の電極12の上には突起20Aが形成され、更に垂直配向膜22が形成されており、TFT 基板17の電極13の上には突起20Bが形成され、更に垂直配向膜22が形成されている。突起20Aと20Bは、同じ高さ1.5 μmで、パネル面から見ると、セル間に接する部分を十倍に拡大した状態で示す。セル間に接する部分を十倍に拡大した状態で示す。

この変形例では、スベーサが不要であるという第4実施例の利点は失われるが、突起パターンの形成精度に左右されず、セル厚を規定できるという利点がある。

実験結果によると、図16.7の(5)の形でパネルを製作した結果、セルをスベーサを必要とすることには変わりがないが、樹脂にスベーサを混入させて突起の断面と同時にスベーザをセル上に配置するため、あらためてペネル化工程でスベーザを散布する必要がなく、プロセスは増加しない。

[0203] 図16.8も第4実施例の変形例を示す図であり、(1)は図16.7の(1)の第4実施例における突起79を、遮光性の材料で作った突起81としたもので、(2)は図16.7の(2)の突起80を、遮光性の材料で作った突起82としたものである。前述のように、図16.7の(1)と(2)において、突起79又は81は透明材料で作成してもこれらの突起はプラスチック又はTFTパネルの樹脂の樹脂を十分に干すまでは、これが水濡れ性を持つ。

の直通はセル厚から突板の高さを減じた $3 \mu\text{m}$ である。
 図 1-7 の (1) に示すように、TFT 基板 1 にスベー
 サー 8 5 を $1.5 \sim 3.0 \mu\text{m}^2$ “散布する。C/F
 基板 1 6 に接着剤樹脂によりシールを形成し、TFT 基
 板 1 7 に貼り合わせる。(3) に示すように、スベー
 サー 8 5 はある確率で突板 2 0 B の上又は 2 0 A の下に位
 置する。この確率は、突板 2 0 A と 2 0 B の部分の面積
 の全体に対する割合である。(3) の状態であれば、突
 板 1 7 に貼り合った TFT 基板 1 に位置するスベーサー 8 1 と 2 0 B 以外
 の部分にあるスベーサー 4 5 はセル厚に影響しない浮遊ス
 ベーSA 5 がセル厚が規制される。突板 2 0 A と 2 0 B 以外
 の部分でセル厚が規制される。

を形成したが、突起を画素の周辺部の一部にのみ形成することも可能である。例えば、第4.0実施例、第4.3実施例及び第4.3実施例の変形例の突起7、7'～8を、各画素の材料で、各画素の TFT 部分、すなわち、図 1.6 の参照番号 7'～8 で示す部分にのみ形成する。前述のように、VA (Vertical Alignment) 方式のように、TFT 電極に電圧を加へてない状態では、通常のアーチファクトよりもブリックモードのバネルでは、アラウンドマトリクスを省略しても漏れ光はほとんど問題にならないので、TFT の部分のみを遮光性的樹脂で覆うならないので、TFT の部分のみを遮光性的樹脂で覆う。次に、バネルに外部から力を加えた場合に発生するセル厚のむらとスペーサーの微小密度の実験

結果を図1-7-2に示す。この結果から、板厚密度が1.5
0個/mm²以下では、加力に対してずれが発生しやす
く、300個/mm²以上では、引張りに対するむら
が発生しやす。従って、板厚密度は150～300個
/mm²が最適である。

[10-2-9] 液膜表示バルの製造工程で、イオン性不
純物を取り込んだり、漆面中に含まれているイオンと及
ぶ配向性が異なる構成材料や、シールなどから溶出する。イオ
ンが板厚密度が低くなると、ペルルの片抵抗が低下
することになる。スペーサーの直徑を変更しない場合のセル厚
50

66

した。バキルで初期のイオン密度及び 200 時間使用し、その後のイオン密度（単位 pC）を測定した結果を図 2-5 に示す。図 2-5 において、例 C では 1500 mJ の UV 紫外線を照射し、例 D ではクラウエンエーテルを 0.5 盤モル濃度のセメント液に添加して、例 E ではクラウエンエーテルとゼオライトを添加した。各試験片はクラウエンエーテルとゼオライトを添加した。

より、このような問題が生じないようする。
【0207】図170は、第4実施例のペネル構造を示す図であり、(1)が組み立て前のTFT基板17を、(2)が組み立て前のCF基板16を、(3)が組み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示されているように、CF基板16の電極12の上には突起20Aが形成され、更に垂直面に向て突起22が形成されており、TFT基板17の電極13の上には突起20Bが組み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示されているように、CF基板16の電極12の上には突起20Aが形成され、更に垂直面に向て突起22が形成されている。突起20Aと20Bは、同じ高さ1.0μmで、ペネル面から見た時に相互に交差しないように組み立てられると、キャリヤーケースアセンブリを透過するCF基板16が、アセンブリを構成する各部材間に干涉する事無くなる。

の直通はセル厚から突板の高さを減じた $3 \mu\text{m}$ である。
 図 1-7 の (1) に示すように、TFT 基板 1 にスベー
 サー 8 5 を $1.5 \sim 3.0 \mu\text{m}^2$ “散布する。C-F
 基板 1 6 に接着剤樹脂によりシールを形成し、TFT 基
 板 1 7 に貼り合わせる。(3) に示すように、スベー
 サー 8 5 はある確率で突板 2 0 B の上又は 2 0 A の下に位
 置する。この確率は、突板 2 0 A と 2 0 B の部分の面積
 の全体に対する割合である。(3) の状態であれば、突
 板 1 7 に貼り合った TFT 基板 1 に位置するスベーサー 8 1 と 2 0 B 以外
 の部分にあるスベーサー 4 5 はセル厚に影響しない浮遊ス
 ベーSA 5 がセル厚が規制される。突板 2 0 A と 2 0 B 以外
 の部分でセル厚が規制される。

波を形成したが、突起を画素の周辺部の一部にのみ形成することも可能である。例えば、第4.0実施例、第4.3実施例及び第4.3実施例の変形例の突起7、7'～8を、各画素の材料で、各画素の TFT 部分、すなわち、図 1.6 の参考番号 7'～8'で示す部分にのみ形成する。前述のように、VA (Vertical Alignment) 方式のように、TFT 電極に電圧を加へてない状態では、通常、ランクマトリックスを駆動しても漏れ光はほとんど問題にならないので、TFT の部分のみを遮光性的樹脂で覆うならないので、TFT の部分のみを遮光性的樹脂で覆う。また、セル厚を形成する。突起 20 A と 20 B でセル厚が規制され、セル厚が突起の部分に移動しても、セル厚が厚くなることはほとんどない。また、バネルの使用中に突起の部分以外のスペースが発生する部分にあつたスペースが突起以外の部分にはなく、突起部分にあつたスペースが発生する部分に移動しても浮遊スペースになるだけである。

移動しても浮遊スペースになるだけである。スペースの微小密度とセル厚の関係を示す図である。スペースの微小密度を 1.00 ～ 5.00 個 / mm² とすれば、セル厚は 4.0 m ± 0.5 μ m の範囲となる。次に、バネルに外部から力を加えた場合に発生するセル厚のむらとスペースの微小密度の実験

結果を図1-7-2に示す。この結果から、板厚密度が1.5
0個/mm²以下では、加力に対してずれが発生しやす
く、300個/mm²以上では、引張りに対するむら
が発生しやす。従って、板厚密度は1.50～3.00個
/mm²が最適である。

[10-2-9] 液膜表示バルの製造工程で、イオン性不
純物を取り込んだり、漆喰中に含まれているイオンと及
ぶ配向性が異なる材料、シールなどから溶出していく。
イオンが漆喰バル中に混入すると、バルの片抵抗が低下
するが、漆喰バル中に混入すると、バルの片抵抗が低下
するが、スベーサーの高さを変更しない場合のセル厚
50

66

したがって、 Pc を照射した後は、 Pc の電離度が増加する。図2-5に示すように、 Pc を照射した後は、 Pc の電離度が増加する。

より、このような問題が生じないようする。
【0207】図170は、第4実施例のペネル構造を示す図であり、(1)が組み立て前のTFT基板17を、(2)が組み立て前のCF基板16を、(3)が組み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示されているように、CF基板16の電極12の上には突起20Aが形成され、更に垂直面傾斜22が形成されており、TFT基板17の電極13の上には突起20Bが組み立てた状態を示す。図170の(1)及び(2)に示されているように、CF基板16の電極12の上には突起20Aが形成され、更に垂直面傾斜22が形成されている。突起20Aと20Bは、同じ高さ1.0μmで、ペネル面から見た時に相互に交差しないように組み立てられると、キャリブレーションアーマーでアラスチック製のスリーブ18で固定される。

の直通はセル厚から突板の高さを減じた $3 \mu\text{m}$ である。
 図 1-7 の (1) に示すように、TFT 基板 1 にスベー
 サー 8 5 を $1.5 \sim 3.0 \mu\text{m}^2$ “散布する。C/F
 基板 1 6 に接着剤樹脂によりシールを形成し、TFT 基
 板 1 7 に貼り合わせる。(3) に示すように、スベー
 サー 8 5 はある確率で突板 2 0 B の上又は 2 0 A の下に位
 置する。この確率は、突板 2 0 A と 2 0 B の部分の面積
 の全体に対する割合である。(3) の状態であれば、突
 板 1 7 に貼り合った TFT 基板 1 に位置するスベーサー 8 1 と 2 0 B 以外
 の部分にあるスベーサー 4 5 はセル厚に影響しない浮遊ス
 ベーSA 5 がセル厚が規制される。突板 2 0 A と 2 0 B 以外
 の部分でセル厚が規制される。

波を形成したが、突起を画素の周辺部の一部にのみ形成することも可能である。例えば、第4.0実施例、第4.3実施例及び第4.3実施例の変形例の突起7、7'～8を、各画素の材料で、各画素の TFT 部分、すなわち、図 1.6 の参照番号 7'～8'で示す部分にのみ形成する。前述のように、VA (Vertical Alignment) 方式のように、TFT 電極に電圧を加へてない状態では、通常、ランクマトリックスを駆動しても漏れ光はほとんど問題にならないので、TFT の部分のみを遮光性的樹脂で覆うならないので、TFT の部分のみを遮光性的樹脂で覆う。また、セル厚を形成する。突起 20 A と 20 B でセル厚が規制され、セル厚が突起の部分に移動しても、セル厚が厚くなることはほとんどない。また、バネルの使用中に突起の部分以外のスペースが発生する部分にあつたスペースが突起以外の部分にはなく、突起部分にあつたスペースが発生する部分に移動しても浮遊スペースになるだけである。

移動しても浮遊スペースになるだけである。スペースの微小密度とセル厚の関係を示す図である。スペースの微小密度を 1.00 ～ 5.00 個 / mm² とすれば、セル厚は 4.0 m ± 0.5 μ m の範囲となる。次に、バネルに外部から力を加えた場合に発生するセル厚のむらとスペースの微小密度の実験

結果を図1-7-2に示す。この結果から、板厚密度が1.5
0個/mm²以下では、加力に対してずれが発生しやす
く、300個/mm²以上では、引張りに対するむら
が発生しやす。従って、板厚密度は1.50～3.00個
/mm²が最適である。

[10-2-9] 液膜表示バルの製造工程で、イオン性不
純物を取り込んだり、漆面中に含まれているイオンと及
ぶ配向性が異なる構成材料や、シールなどから溶出する。イオ
ンが板厚密度が低くなると、ペルルの片抵抗が低下
することになる。スペーサーの直徑を変更しない場合のセル厚
50

はこの様子が目の間に突起 20 B を形成する。従つて、CF 基板 1 6 で各画面の離き目の対向する一組の辺上に連続した突起、すなわち、直線状の突起バーンを形成する場合には、TFT 基板の画面の中心附近にこの突起バーンに平行する直線状の突起バーンを形成する。また、CF 基板 1 6 で各画面の離き目すべての辺上に連続した突起を形成する場合は、図 8 0 図 8 1 に示すようなバーンを形成する。TFT 基板 1 7 には、画面の中心附近に四角錐状の突起を形成する。

[10.2.2.1] 図1.8.0では、CF 基板1.6にCF端子3と3.9Gでカーフィルタを形成した後、更に1Tと0.9Rの電極1.2を形成し、その上にBM3.4で突起を形成する。この場合も工程は増加しない。図1.8.1の(1)である。この場合も工程は増加しない。

1. 0~1. 5 μm帯後、ブリベーカーし、ガラス基板16の背面からCF樹脂を通して、3.6~5 nmの波長を含む紫外線を $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 露光する。B、G及びFRの樹脂が3層重なった部分は、紫外線の透過率が他の部分にくらべて低いので、露光の強度に適しない。そしてアルカリ現像液で現像すると、露光されなかつたBとC部及び突起部が形成されるので、2.30kg/m²のオーバーで1時間以上ストーベリングする。更に、垂直配向膜22を形成して、CF基板が完成する。

80の両方でBMをなす。
【029】このようなCF基板と TFT 基板を貼り合
わせて図 1-87 の (1) に示すようなペルルを作製す
る。図 1-87 の (2) は、(1) の頂点の円部分の拡大
図であり、BMレジスト 3-80 は TFT 基板 1-7 に接触
しており、BMレジスト 3-80 は TFT 基板 1-7 に接觸
しており、BMレジスト 3-81 と BMレジスト 3-80 の両方
で基板間の距離を規定している。すなはち、BM突起 3-
81 と BMレジスト 3-80 がスペーサの役割を果たして
いる。

[0222] 図1.81の(2)では、CF基板1.6に薄いBM3.4を形成した後、CF樹脂3.9R、3.9Gでカラーフィルタを形成し、更にITO電極1.2を形成し、その上に平坦化材で突起5.0Eを形成する。図1.82の(1)では、CF基板1.6にITO電極1.2を形成した後、BM3.4を形成し、その後の上にCF樹脂3.9R、3.9Gでカラーフィルタを形成し、平坦化材5.0Fを形成し、更にITO電極1.2を形成し、更にBM3.4を形成する。図1.83と図1.84は、BM3.4を形成し、突起とする。図1.83と図1.84は、CF基板4.7実施例におけるカラーフィルタ(CF)基板の製造工程を説明する图である。このCF基板は、ドメイン分割手段として突起を有するものである。

[0224] 図1.83の(1)に示すように、ガラス基板1.6を用意する。次に、(2)に示すように、ガラス基板1.6上に、ネガ型のCFのブルー用フィルタ用樹脂(B樹脂：富士ハント製CB-7001)3.9B'を1.3u

〔0225〕図185は、上記のようにして製作したC-F基板1.6とTFT基板1.7を貼り合せて完成した液晶パネルの断面図である。TFT基板1.7には、ドメイン制御手段として、周囲電極1.3にシリコット2.1が設けられており、その上には垂直配向膜2.2が形成されている。参考番号4.0は、ゲート保護膜やチャネル保護膜である。なお、遮光が必要な部分には、BM3.4とG及GFR3.3の層が重ねており、遮光性は良好である。また、CF基板1.6の突起2.0AとTFT基板1.7のシリコット2.1が液滴の配向面向を分割し、良好な視角特性及び高い動作速度が得られる。	〔0230〕以上説明したように、第4.8実施例では、BMをバーンイングする必要がなく工程が簡単になる上、BMがスベーサーの役割を果たすためスペーサーを設ける必要がない。なお、第4.8実施例では、ポジフレジストを使用して背面露光によりバーンイングせずにBMを形成したが、フォトリソグラフィ法でバーンイングするのであれば、ガマ型、黒色などくちどメイൻ規制手段である突起や、スペーサーの焼きをするので、第4.7手段でも有効である。
〔0226〕以上説明したように、第4.7実施例では、C-F基板のドメイン規制手段である突起2.0A及びBM3.4を形成する場合に、バーン露光を行う必要がない、く、背面露光によりバーンイングできるため、突起2.0A及びBM3.3の形成工程が簡単にになり、コストが低減され、歩留りが向上する。なお、第4.7実施例では、C-Fの形成に液滴分離法を用いているが、染色法や、ポリミドなどに液滴を分散させている非感光性レジスト	〔0231〕次に、第4.8実施例でCF樹脂を塗れた突起3.81をそのままBMとして利用する例を説明する。図188は、第4.8実施例におけるCF基板の製造工程を説明する図であり、図189は第4.8実施例のハネル構造を示す図である。図188の(1)に示すように、BMの部分にCF樹脂を3層重ねて光をほとんど透過しない突起3.81を形成する。次に、(2)に示すように、上記の透明平坦化樹脂をスピンドンコーティング後1.5μm塗布し、23.0°Cで1時間ボストーパークした後

1102271 第4.7実施例では、CF基板にBMと共にドメイン焼成手段である突起をバーチンシングなしに形成したが、突起を形成せずにBMのみを形成する場合にも当然適用可能である。第4.8実施例は、第4.7実施例と同様の方法で突起を形成せずBMを形成する実施例である。図1.8-6は、第4.8実施例におけるCF基板の製造工程を説明する図であり、図1.8-7は第4.8実施例のヘネル構造を示す図である。

1102271 第4.8実施例では、突起に対応する部分にCF基板を重ねずBMに対応する部分にのみCF樹脂を塗布する。BMを重ねずBMに対応する部分にのみCF樹脂を塗布する。次に、平圧化はせず

1102271 2を形成する。更に、(3)に示すように、ボンジレジスト(シブライファーワース社製:SC-181)を約1.5μm塗布し、リペア後BM、Gトリアグラフィ法により突起部Aを形成する。BM及びRIのCF樹脂を3層重ねた突起3.8-1は、光をほとんど透過しないのでBMとして作用する。このようにして完成したCF基板1.6を TFT基板1.6とスペーサ45を介して貼り合わせることにより、図1.8-9のようなパネルが完成する。

【03.2】第4.7実施例から、第4.9実施例では、CF樹脂を重ねてBMを形成する例を説明したが、オマリップ液晶部を重ねてBMを形成する装置は、オマリップラックであり、電圧が印加されない非画面部はほとんど光透過しない。その他の、非画面部を透過するBNA光は、オマリホワイトの場合には問題に巻き込むが、BMはある程度透過率のもので使用できる。すなわち、BMはある程度透過率のもので使用できる。

分は、ほとんど光を透過しない黒部分になる。次に、透 明平坦樹脂(日立化成社HP-100)をスピンドルホー ルド上に約1.5mm薄めに展し、230°Cのオーブンで1時間 烘干した後、ITO膜をマスクスパッタにて ポストベーチングした。(6)に示すように、黒色ポジ型 レジスト(東邦化成GPR-BP)をスピンドルホー ルド上に約1.0μm電極の上に絶縁材で突起を形成する樹脂を説明す る。

に、図1.8の(1)に示すように、ITO膜12を成膜し、上記の黒色が型レジスト330を所定の厚さ、例えれば約2.0 μm～2.5 μm整備する。その上で背面露光して現像することにより、図1.8の(2)のような、BM突起3.81の上にBMレジスト3.80を重ねたバネルが得られる。BM突起3.81とBMレジスト3.80は、第5.0実施例におけるCF基

71

72

板の製造工程を説明する図であり、図191は第50実施例のパネル構造を示す図である。図190に示すように、ガラス基板16上に、R、G（富士ハント社製：CR-7001、G-7001）の2色のCF樹脂を形成後、ネガ型B型光性樹脂（富士ハント社製：CB-7001）をスピンドルコーラーもしくはロールコーラーにより塗布しプリベーカーする。その後、ガラス基板16の背面より、3.65 nmの波長を含む紫外線を3.00 mJ/cm²露光し、アルカリ現像液（富士ハント社製：CD）で現像し、2.30 μmのオーブンで1時間がスパッタリングした場合、スパッタの方向に異方性があるため、各CFの平均的な部分にはITO膜1.2と遮光膜3.8を形成する。従って、成膜装置を用いて、表面洗浄を行いCF樹脂を形成するが、第51実施例では、ITO膜1.2とCF膜の成膜を一装置内で連続して行うことが可能になり、洗浄工程が削減できるので、工程が簡略化できる。従って、成膜装置を用いて、表面洗浄し、更に垂直配向膜を形成する。すなはち、R、GのCF樹脂が形成され、R、GのCF樹脂が形成されることになる。従って、BMを形成して遮光する必要のある部分にはR、GのCF樹脂を形成しないようにしておけば、遮光する必要のある部分にはB樹脂が形成される。

【0234】図191の（1）に示すように、遮光する必要のあるバースライン31、32の部分や、TFTの部分にBMとしてB樹脂39Bが形成される。なお、図191の（2）は、（1）の点線の円部分を拡大した図であり、図示のように、矢印で示すCF側遮光部（B樹脂32の端部を、TFT基板17のバースライン31、32の間に2枚の基板を貼り合わせる時マーク①を加えた幅にすることにより、高開口率を得ることもできる。

【0235】第50実施例では、一般に感光液のg、h、i層の透過率が、R樹脂>G樹脂>C樹脂であるためB樹脂を最後に形成したが、露光度の高いCF樹脂を最後に形成すると既に形成した樹脂上に最終形成の少なくてよいCF樹脂、透光波長透過率の高いCF樹脂を形成する。更に、一色色の樹脂残りが発生しにくく効果的である。更に、一色目に露光装置の位置ライメントマークの識別し易い色（透過光色は一般にB>R>G）樹脂を用い、画面ペターンと共にライメントマークを形成することも有効である。

【0236】図192は、第51実施例のCF基板の構造を示す図である。従来の液晶表示装置では、ガラス基板16の上にBM3.4を形成し、その上にCF樹脂を形成し、その上にITO膜を形成している。これに対して、第51実施例においては、これまで説明した実施例のように、ガラス基板16上にCF樹脂3.9をバーチンシングして形成する。第51実施例においては、これまで説明した実施例のよう、ITO膜1.2をマスクを介して0.1 μm程度スパッタし、その上に遮光膜としてCrを0.1 μm程度形成する。更に、透光膜3.8をバーチンシングして露光する時に、ドメイン規制手段として動く突起の部分も一時にバーチンシングする。そして、現像及びエンチラグを行った後、レジストを剥離せずそのまま残す。これにより、CF基板16にはドメイン規制手段として働く絶縁性の突起が3.8を形成される。このようCF基板からの照明光を遮蔽するバーチンシングが実現され、それを用いて、図196のような構造のバーチンシングの順で行

る。

【0241】第47実施例などと説明したように、CF基板16では、CF層を形成した後、アクリル樹脂などによる平面化剤を被覆して表面を平坦にするために、ITO膜1.2を形成した。しかし、工場の簡略化のために、4.5度以上傾斜1.2を形成している。このために、4.5度以上傾斜1.2を形成する事が難かれており、このスイッチの状態を検出して機型のディスプレイとして表示を行うか、機型のディスプレイとして表示を行うかを切り替えるようになっている。このような切り替えを行うためには、画像表示用のフレームメモリからの表示データの読み出しを90度異なる方向から行う機械等が必要であるが、そのための技術は広く知られているので、ここで説明を省略する。

【0246】本実明の液晶表示装置をこのような製品に適用した場合の利点について説明する。従来の液晶表示装置では複数角が狭いため、大きな表示画面にすると周辺に対する視野角が大きくなり周辺部が見にくいため問題が生じていた。しかし、本実明を適用した液晶表示装置は大きな視角でも高いコントラストの表示が可能となることなく見えるためこのようないい周辺が反転することなく見えるためこのようないい周辺が反転する。このため、ITO膜が密に付いているので、各CFの間の部分にはITO膜をスパッタリングした場合、スパッタの方向に異方性があるため、各CFの平均的な部分にはITO膜が密に付くに対して、各CFの間の端みの部分には、ITO膜が素子に付いてしまう。このため、各CFの間の部分に付いたITO膜には平坦な部分のITO膜よりも大きな隙間があいていることになる。

【0242】このため、CF基板上に垂直配向膜を被覆あるいは印刷する場合、蓋布/印刷後からブリキエ（ペーク）を行うまでの間に配向膜に含まれている溶剤が、漆膜の部分からCF層に入り込む。入り込んだ溶剤はブリーケーを行っても内側に残り、組み立て後に出てきて配向膜表面にクラータなどを生じさせる。クラータが生じると、表示むらが発生する。第51実施例のようないい周辺部は液晶表示装置は使用できなかつたが、本実明の液晶表示装置であれば視野角が大きいため、十分に適用可能である。

【0247】これまで説明した実施例では、配向を主として4つの90°。つまり4方位の異なる領域と主として2つの90度ずつ方位の異なる領域に分離する装置を示したが、これを本実明に適用した場合について考察する。配向を90°。つまり4方位の異なる4つの領域に分離した場合には、ほぼ全方向について良好な視角特性が得られるので、配向の方向をいずれに設定しても特に問題は生じない。例えば、図46に示す安定ペターンを画面に対して図199の（1）に示すように配置した場合、表示が良好に見える視角は、左右方向と上下方向共に80°以上であるため、回転して起始ペターンが図の右のようになつても問題は生じない。

【0248】これに対して、配向を180°。方位の異なる2つの領域に分離した場合には、配向分離した方向の視角特性は改善されるが、それに90°。異なる方向はあまり視角特性が改善されない。そのため、左右方向と上下方向にほぼ等しい視角特性が必要な場合は、図199の（2）に示すように、起始ペターンを画面に斜めの方向に走らせることが望ましい。

【0249】次に、本実明の液晶表示装置の製造工程について説明する。一般に、液晶パネルの製造工程は、図200に示すように、基板の洗净工程501、ゲート電極形成工程502、動作電極形成工程503、漏電極形成工程504、保護膜形成工程505、隣接部形成工程506、及び隣接部立立て工程508の順で行

するためのライトボックス113が設けられている。

【0245】図197に示すように、この製品では、表示スクリーン11.0の部分が回転可能になっており、用途に応じて機型のディスプレイとしても、機型のディスプレイとしても使用できる。このために、4.5度以上傾斜1.2を形成するスイッチが設けられており、このスイッチの状態を検出して機型のディスプレイとして表示を行うか、機型のディスプレイとして表示を行うかを切り替えるようになっている。このよう切り替えを行うためには、画像表示用のフレームメモリからの表示データの読み出しを90度異なる方向から行う機械等が必要であるが、そのための技術は広く知られているので、ここで説明を省略する。

【0246】本実明の液晶表示装置をこのような製品に適用した場合の利点について説明する。従来の液晶表示装置では複数角が狭いため、大きな表示画面にすると周辺に対する視野角が見にくいため問題が生じていた。しかし、本実明を適用した液晶表示装置は大きな視角でも高いコントラストの表示が可能となることなく見えるためこのようないい周辺が反転する。このため、ITO膜が密に付いているので、各CFの間の端みの部分にはITO膜をスパッタリングした場合、スパッタの方向に異方性があるため、各CFの平均的な部分にはITO膜が密に付くに対して、各CFの間の端みの部分には、ITO膜が素子に付いてしまう。このため、各CFの間の部分に付いたITO膜には平坦な部分のITO膜よりも大きな隙間があっていることになる。

【0247】これまで説明した実施例では、配向を主として4つの90°。つまり4方位の異なる領域と主として2つの90度ずつ方位の異なる領域に分離する装置を示したが、これを本実明に適用した場合について考察する。配向を90°。つまり4方位の異なる4つの領域に分離した場合には、ほぼ全方向について良好な視角特性が得られるので、配向の方向をいずれに設定しても特に問題は生じない。例えば、図46に示す安定ペターンを画面に対して図199の（1）に示すように配置した場合、表示が良好に見える視角は、左右方向と上下方向共に80°以上であるため、回転して起始ペターンが図の右のようになつても問題は生じない。

【0248】これに対して、配向を180°。方位の異なる2つの領域に分離した場合には、配向分離した方向の視角特性は改善されるが、それに90°。異なる方向はあまり視角特性が改善されない。そのため、左右方向と上下方向にほぼ等しい視角特性が必要な場合は、図199の（2）に示すように、起始ペターンを画面に斜めの方向に走らせることが望ましい。

【0249】次に、本実明の液晶表示装置の製造工程について説明する。一般に、液晶パネルの製造工程は、図200に示すように、基板の洗净工程501、ゲート電極形成工程502、動作電極形成工程503、漏電極形成工程504、保護膜形成工程505、隣接部形成工程506、及び隣接部立立て工程508の順で行

ル100内を減圧して液晶が注入され易くなる。排気口から排出される液晶は、液晶トラップ619で気体と分離する。

[10255] ここで、液晶の注入時に気泡が混入することができ、気泡が混入すると表示不良を起こす。ネガ型電圧無印加時、垂直配向膜を使用した場合には、電圧無印加時は、黒基板によるの液滴と垂直配向膜を使用してもその部分には黒基板になるが、液晶に気泡が混入してもその部分は黒基板表示となるため、そのままでは気泡の混入を見得できない。そのため、電極に電圧を印加して白表示にし、黒基板表示の部分がないことで、気泡が混入しないことを確認している。しかし、液晶の注入口付近には電極がなく、この部分に気泡が混入していくと見得することができなかつた。この部分に気泡があると、いずれ抜擢して表示品質を低下させるので、注入口付近の液圧緩和装置では、図20.7に示すように、表設置間隔1.21±0.1付近にも電気炉1.20を設け、この部分でも気泡の混入を検出できる。

【0-25-6】これまでで説明したように、突起及び瘤み、スリットなどのドメイン規制手段を用いるVA方式の液晶表示装置は、ランプ処理を行う必要がないので、生産工程における汚染が大幅に低減される。従って、より清潔な環境で作業ができるという利点がある。しかし、使用する材料の一部は省略できる。また、特にポリウレタン系樹脂や皮膜に対しては幅広く、表示不良を引き起こす可能性がある。

【0-25-7】そこで、まずはどのような大きさのボリュームの抵抗力が低下することが原因と思われる。

【0-25-8】そこで、まずどのようなくだりの原因と思われる。

して貼り合わせ、液品を注入してペネルを作製した。その結果、ボリウレタン系樹脂700は、熱及びセル軍(セルギャップ)形成により、面積を広げ1.5 μm角に広がり、ボリウレタン系樹脂700を中心として0.5~2 mmの範囲で液品污染による表示不良が認められ

[0258] ポリウレタン系樹脂700の大きさを変化した。

させて、液晶の汚染領域の大きさを調べた結果を図2-9に示す。パネル上で0°、3mm角以内の表示以上であれば問題ないといえれば、ポリウレタン系樹脂の大きさは5°~6°角以下にする必要がある。これは皮膚についても同じであった。上記のように、ポリウレタン系樹脂や皮膚は液晶の表示抵抗を低下させ、それが原因で表示不良を発生する。ポリウレタン系樹脂の混入量と表示抵抗の低下の関係を調べた。図2-10は、ゲートオーファンの状態を想定して、図2-1に示す汎用画面の等面回路の周波数依存性の計算結果を示す図である。グラフは、画面構成要素等面回路において、抵抗が9Ω、1.1×10⁶Hz、9Ω、1.1×10⁶Hzのときの等面回路の周波数依存性を示す。

0.1、 9×10^{-1} 、 9×10^1 、 9×10^{12} Qの場合の周波数に対する実効電圧の変化を示す。これから、液晶の抵抗値の低下が実効電圧の低下を生じることが分かる。実際の表示に關係する 1 ~ 60 Hz の周波数範囲では、3 術以上の抵抗の低下で表示の異常が発生することが分かる。

【図 2-1】と【図 2-2】は、液晶画面が電圧を保持している状態を想定して、抵抗が 9、 1×10^1 、 9×10^1 、 9×10^{12} Qの場合に、一旦蓄積した電荷をどれだけの時間で放電するかを示す図である。参考までに、配向膜は抵抗が大きく、時定数が大きいので、放電実験にはほとんど寄与しない。【図 2-1】は、2.1 ms以下の部分を拡大して示す。これから、0.1 ~ 1 の 0.2 m s以下の部分を比較して示す。これより、液晶抵抗が 2 倍以上低いと、60 Hz で黒しみが現れ始める。

【102601】以上のところから、ポリウレタン系樹脂や皮膚の混入量をモル比で1／1000以下にすれば、表示される問題を生じないレベルであることが分かった。ボルトは問題を生じないレベルである。以下に示すように、皮膚の混入量を上記のようなレベルで製造するクリーンルーム内にポリウレタン系樹脂や皮膚の浮遊レベルに対する必要がある。更に、組立工程の前に海水で基板表面を洗浄する工程を設けた。

[10262] 以上、ドメイン規制手段で被品の配向を分離するVA方式の液晶表示パネルの実施例について説明した。すでに説明したように、锐角特性を向上させる方法として、位相差フィルムを使用することが知られている。次に、図5に示したような1画面内で被品の配向

方向を等しい割合で4分割するVA方式の液晶表示パネルに適した位相差フィルムの特性と配置の実施例を説明

[0-2-6-3] 図2-1-3は、VA方式の液晶パネルの基本構成を示す図である。図2-1-3に示すように、2枚の基板の間に形成した電極1と1の間に液晶を保持するペルが実現され、両側面に吸収層が設けられることにより、液晶ペルが実現される。図2-1-3に示すように、2枚の偏光板2と1の間に液晶を保持する、これと直交する2枚の偏光板1と1を配置する。ここで使用される液晶ペルは、垂直起振膜を形成し、角周波数を有する波長の方向に上向きの誘電率異方性を有する波長の方向に下向きの誘電率異方性を有する。図2-1-3のランビングの方向が1.80°異なる。また、下板2と上板1との吸収層に対して4.5°をなす。したがって、VA方式の液晶パネルに対して、この粘着層を介して、基板2と1の間に液晶を保持する。図2-1-3に示すように、2枚の偏光板2と1の間に液晶を保持するペルが実現され、両側面に吸収層が設けられることにより、液晶ペルが実現される。

それを優先権とする特許平9-2 945号及び特許平8-2 59872号で、ラビングにより配向分割され、各画面内に配向分割するようにしたVA方式の液晶表示装置において、位相差フィルムを取ることにより視角特性が改善されることを示している。しかし、実験、臨み、斜面電極バーチャリティで記述する場合については、右も言及していない。

そこで、より各画面内に配向分割するようにしたVA方式の液晶表示装置における視角特性を、位相差フィルムを取ることにより更に改善する場合の条件を説明する。まず、本明細において使用する位相差フィルムについて、図2.19を参照して説明する。図2.19に示すように、位相差フィルム内方向の屈折率を n_x 、ny、庫仑方向の屈折率を n_y とした時、本明細において使用する位相差フィルムは、屈折率を $n_x > n_y$ の関係が成立する。

（0.267）ここで、 $n_x > n_y = n$ の関係が成立立つ。

[0-27-2] 第5.2実験例において、第1及び第2の正の一歯性フィルム9.4のリターデーション R_0 と R_1 をそぞれそれ1.10 nmとした場合、等コントラスト曲線を図2-21に示す。8時間観察時に階調反転が生じる視覚領域を図2-21に示す。図2-17及び図2-20が比較して大體は明らかのように、高いコントラストが得られる範囲に於ける階調反転は全範囲で生じなくなり、視角特性が大幅に改善された。

二位相差フィルムを、本詳細書ではフィルム面内に光学的に正の一輪性を有する位相差フィルムといい、以下、このフィルムを単に正の一輪性フィルムと呼ぶ。用語等のうち大きさのあるから方向を差相軸と呼ぶ。この組合せは $n_{\perp} > n_{\parallel}$ であるからX方向とZ方向と呼ぶ。この正の一輪性フィルムを単に正の輪性と呼ぶ。この正の輪性が面内方向に $R = (n_{\perp} - n_{\parallel}) / d$ のリターデーションを生じる。以降、正の一輪性

【0278】第5.2実施例と同様に、図2.2.4の構成で、第1及び第2の正の一軸性フィルム9.4のリタードーション $R_0 + R_1$ をさまざまに変化させて視覚特性を調べた結果を図2.2.7に示す。図2.2.7で示された特性は、図2.2.3と同じであり、コントラストが1.0になる角度は、図2.2.7とR₁の座標上で等高線グラフとしたものである。これから、コントラストが1.0になる角度が3.9度となるのは、R₀ + R₁以下の条件が満たされた。

[0273] ここで、図220の構成で、第1及び第2の正の一軸性フィルム94のリターデーションRoとR1を調べる方法をさまざまなに変化させ、ペネルを用いて観察する。図220の構成で、R0とR1を変化させ、ペネルの右上(45°方位)、左上(135°方位)、左下(225°方位)、右下(315°)において、コントラストが1.0になる角度をR0とR1の接線線上でその角度が同一値であることを求め、R0とR1の接線線上でその角度が同一値であることを示す。なお、ペネルの右上、左下、右下の等の位置は、図220の構成で、R0とR1の接線グラフを図22-3に示す。R0とR1の接線グラフは同一であった。これは、図22-5に示す斜傾斜パターンを使用したため、配向分割による4つの領域が重なるのであると思われる。

性ファイルムのリターデーションといった場合には、面内方角（正面）のリターデーションを指すものとする。

[0268] また、 $n_1 = n_2 > n_3$ の関係が成り立つ場合に、本明細書ではフィルム面の法線方向と平行な方向に於ける一輪性を有する位相差フィルムといい、以降、このフィルムを単に負の一輪性フィルムと呼ぶ。更に、厚さ方向に $R = d = (n_1 + n_2)/2 - n_3$ のリダーテーションを生じる。

以降、負の一輪性フィルムのリダーテーションといった場合には、厚さ方向のリダーテーションを指すものとする。

[0269] 反に、 $n_1 > n_2 > n_3$ の関係が成り立つ場合に、本明細書では2輪性を有する位相差リターデーションを、本明細書ではリターデーションを指すものとする。

2.2.5%、3.15%の方位で、コントラストが1.0になる角度は3.9°であり、図2.2.3において、コントラストが1.0になる角度が3.9°以上となる R_0 と R_1 の組合せでは、位相差フィルムを使用した効果があるといえます。図2.2.3において、コントラストが1.0になる角度が3.9°以上となるのは、 R_0 と R_1 で以下の条件が満たされればOKです。

フィルムといい、以降、このフィルムを単に2輪性フィルムと呼ぶ。この場合には、 $n_1 > n_2$ であるから x 方向を正とし、 y 方向を垂直とす。位相差フィルムの厚さを d とするとき、屈折率の方向性による相位差は $(n_1 - n_2) d / \lambda$ である。

[10275] $R_1 \leq 4.50\text{ nm} - R_0$ 、 $R_0 = 2.50\text{ nm}$
 $R_0 \leq R_1 \leq R_0 + 2.50\text{ nm}$ 、 $0 \leq R_0 \leq R_1$ 。
 また、液晶セルのリラーデーション Δn 、 d を実用的な範囲で変化させ、更にツイスト角を 0° ～ 90° の範囲で変化させ、同様に R_0 と R_1 の最適条件を求めた結果、
 上記の条件と合わせることで、高屈折率の逆柱面鏡の導入が可能となることが確認された。

[0270] 図220は、本明の第52実施例の液晶表示装置の構成を示す図である。基板91と92の一方のCF基板の液晶面上に面する側には、カラーフィルタや共通電極(ペータ電極)が形成され、他方の TFT 基板の液晶面上に面する側には、TFT 電子やハストランゲン電極が形成されている。基板91と92の液晶面上に面する側に

次に、吸収部の構成を示す。第 5 図は実験例と異なる。この図では、2 枚の第 1 と第 2 の正一輪性フィルム 9 が第 1 の凹光板 1 と遮光部 1 と遮光部 1 の間に配置され、2 枚の正一輪性フィルム 9 は墨粉層が互いに面交差し、第 1 の凹光板 1 のカーネル性フィルム 9 は接続する第 2 の正一輪性フィルムの選択部に吸収部 1 に接続する。吸収部 1 の吸収層は第 1 の凹光板 1 の吸収層に直交するように配置される。

で形成することにより垂直配向膜が形成されている。垂
直配向膜の上面に、ボジ型光説明保護材料をスピンドコート
により塗布し、プリベーク、露光、ポストペークによ
り、図5に示した架橋パターンが形成されている。
[0.271] 基板91と92とは、直径3.5μmのス
ペースを介して貼り合わされ、食の誘電異性性を有する
[0.272] ベルト状の導電性樹脂層を有する。
[0.273] ベルト状の導電性樹脂層を有する。

[0277] 第5.3実例において、第1及び第2の正規化フィルム9.4の位相差R0とR1をそれぞれ1.10nmと2.70nmとした場合の、各コントラスト曲線を図2.5に、8時間観察時に階調反転が生じる視角を図2.6に示す。図2.1及び図2.10と比較して明らかのように、高コントラストが得られる範囲が大幅に縮小さ

【0294】第5章実例において、位相差フィルム9のx軸を屈折軸、すなわち $n_1 > n_2$ とし、フィルム面内方向のリターデーション R_{12} を5 nm、厚さ方向のリターデーション R_{12} を1.90 nmとした場合、等コン

0 2 9 0 1 第 5.7 実施例において、正の一輪性フィルム 10 のフィルム面内方向のリダーチョン R_0 を 5.0 mm、負の一輪性フィルム 9.5 の厚さ方向のリダーチョン R_1 を 2.00 nmとした場合の、每コントラスト曲線を図 2.4.0 に、8 階調節時における視角を図 2.4.0 に示す。図 2.1.7 及び図 2.1.8 と比較して明らかかなように、高いコントラストが得られる範囲が幅に広がり、開閉反転の生じる範囲も大幅に縮小され特徴が大幅に改善された。

0 2 9 0 1 第 5.7 実施例において、コントラストについての適合条件を検討した。コントラストに関する適合条件は、図 2.2.3 20 2.2.4.2 に示す。図 2.4.2 に示された内容は、本考案の第 5.8 実施例の液面差フィルム 9.6 の面内方向のリターデーションを R 0、厚さ方向のリターデーションを R_{12} とする、 $R_{12} = (n_s - n_v) d = R_{12} - R_{12}' \dots (n_s \geq n$

0 2 9 0 1 第 5.7 実施例において、正の一輪性フィルム 10 のフィルム面内方向のリダーチョン R_0 を 5.0 mm、負の一輪性フィルム 9.5 の厚さ方向のリダーチョン R_1 を 2.00 nmとした場合の、每コントラスト曲線を図 2.4.0 に示す。図 2.1.7 及び図 2.1.8 と比較して明らかかなように、高いコントラストが得られる範囲が幅に広がり、開閉反転の生じる範囲も大幅に縮小され特徴が大幅に改善された。

0 2 9 0 1 第 5.7 実施例において、コントラストについての適合条件を検討した。コントラストに関する適合条件は、図 2.2.3 20 2.2.4.2 に示す。図 2.4.2 に示された内容は、本考案の第 5.8 実施例の液面差フィルム 9.6 の面内方向のリターデーションを R 0、厚さ方向のリターデーションを R_{12} とする、 $R_{12} = (n_s - n_v) d = R_{12} - R_{12}' \dots (n_s \geq n$

（注）第1の偏光板11の透光軸に直交するように配置されるのは、液晶ペネルと第1の偏光板11の間に、食の1等分性フィルム9を配置し、この食の1等分性フィルム9と第1の偏光板11の間に正の1等分性フィルム9.4と第1の偏光板11の間に負の1等分性フィルム9.4を配置した点である。正の1等分性フィルム9.4の透光軸と負の1等分性フィルム9.4の透光軸は、正の1等分性フィルム9と負の1等分性フィルム9との透光軸と一致する。

0.29.21 第5.8実施例において、正の一軸性フィルム	30	以下のようにより書き換えられる。
0.29.4のフィルム面外方向のリターデーションR1を1.5	1.0 2.9.7 R0 ≤ 2.50 nm, R1 ≤ 5.00 nm	すなはち、面内方向のリターデーションが2.50 nm以下で、2
n/m、負の一軸性フィルム9の厚さ方向のリターデー	下、厚さ方向のリターデーションが5.00 nm以下で、2	下に厚さ方向のフィルムの厚さが隣接する層が吸収輪
ションR0を1.50 n/mとした場合の、コントラスト	と直交する方向に配置	と複数のセゼン
鏡線を図2.4.4に示す。図2.1.7及び図2.1.8と比較	リターデーション△n · d を実用的な範囲で変化させ、△	△n · d と最適条件の上限との関係を調べた結果、面内方
して明らかのように、高いコントラストが得られる範囲	n · d のリターデーションの最適条件は、液晶セルの△n · d	向のリターデーションの最適条件は、液晶セルの△n · d
を図2.4.5に示す。	によらず常に2.50 nm以下であることが分かった。	によらず常に2.50 nm以下であることが分かった。
一方、厚さ方向の位置差の最適条件は液晶セルの△n ·	40	一方、厚さ方向の位置差の最適条件は液晶セルの△n ·

dに依存する。液晶セルの $\Delta n \cdot d$ と厚さ方向のリダクションの関係を調べた結果を図 2-5 に示す。これより、厚さ方向のリダクションの最大条件は、液晶セルの $\Delta n \cdot d$ を Ric とすると、 $1.7 \times Ric + 50 \text{ nm}$ 以下である。

【0-2-9】なお、図 2-4 の構成で、液晶パネルの一方の側又は両側の第 1 の偏光板 1 1 又は第 2 の偏光板 1 5との間に少なくとも一方に位相差フィルム 9 を複数枚配置した構成に以下の条件を課す。その結果、各面が接続するノルム $\| \cdot \|_N$ が、各面の面内方向のリダクション Ric の $1.7 \times Ric + 50 \text{ nm}$ 以下である。

程が不要になる。これらの工程は配向不良を生じる原因となっていたので、歩留りや製品の信頼性を高めるという効果もある。

【0304】更に、説明したような条件で位相差フィルムを使用することにより、複角特性を大幅に改善することができる。特に、最適な条件では、広い投射角で高いコントラストになり、階調反転も生じなくなる。

【図面の簡単な説明】

[0301] が考えられ、他のいずれかを用いる場合はそれ /0

それを組み合せて用いる場合が可能である。

[0301] 以上、液晶パネルを構成する 2 枚の基板の液晶面上に面する側に突起列を設けて画面内で配向分割する場合の最も単純な位相差フィルムの条件について説明した。これが、最も簡単な構造である。また、本明細書における該条件で強角特性を改善できる。さらに、各々の偏光板は理屈的な偏光板として記述してある。従つて、実際の偏光板の構成が用いられている、偏光子を保持するフィルム（AC フィルム）が有するリターデーション（厚さ方向の位相差約 5.0 nm）は本発明での位相差フィルムが有するリターデーションと合算して扱うべきことは自明である。

[0301] すなわち、TAC フィルムに本発明での条件を示す図である。

[0301] T 型 LCD の視野角による画像の変化を説明する図である。

[0301] IPS 型 LCD を例とした観察における座標軸を示す図である。

[0301] IPS 型 LCD における階調反転領域を示す図である。

[0301] IPS 型 LCD における階調の変化と階調反転を示す図である。

[0301] IPS 型 LCD における階調反転領域を示す図である。

[0301] IPS 型 LCD における階調の変化と階調反転を示す図である。

[0301] VA (Vertically aligned) 方式とその問題点を説明する図である。

[0301] ラベリング処理の説明図である。

[0301] 本説明の原理を説明する図である。

[図10] 売却による配当の生成を説明する図である。

[図11] 売却の形状図を示す図である。

[図12] 本明細の液量配向を実現する方式を示す図である。

[図13] 第1実施例の液滴・ペルルの全体構成を示す図である。

可能であり、特に突起・パターンや形状などは、適用する
液晶表示装置に応じて各種の変形例があり得る。

[0 3 0 2] 以上、本発明を TFT 型液晶表示装置に適用
した実験例を説明したが、本発明はこれまでの液晶表
示装置にも適用可能である。例えば、TFT ではなく、反
射型として使用されるMOS-FET方式のLCDや、
能動素子としてMOS管などのダイオードを使用した
方式にも適用可能であり、TFT方式でもモルファス
シリコンを使用するものとシリコンを使用する両方
に適用可能である。また、透視型のLCDだけでなく、
反射型やプラズマアレッシングのLCDにも適用可能
である。

【図 1 4】第 1 実施例のハネル構造を示す図である。
【図 1 5】第 1 実施例の突起・パターンを示す図である。
【図 1 6】第 1 実施例における周辺部の突起・パターンを
示す図である。
【図 1 7】第 1 実施例におけるバネル断面図である。
【図 1 8】第 1 実施例のハネルの液滴注入口の配置を示
す図である。
【図 1 9】第 1 実施例の突起形状の実測値を示す図であ
る。
【図 2 0】第 1 実施例での応答速度を示す図である。
【図 2 1】第 1 実施例での応答速度を示す図である。

[0 303] [発明の効果] 従来のTN型LCDは视角範囲が狭く、視角特性を改良したIPS型LCDは応答速度が十分でなく動画表示には使用できないなどの問題点があったが、本発明を適用すればこれらの問題を解決し、IPS型LCDの視角特性を有実現できる。しかも、それまでの応答速度が実現できるだけで実現できるため、駆動面に突起又は窓みを設けるだけで実現できる。しかも、従来のTN型やPSC型でも実現できるので、従来のTN型やPSC型でも実現できる。

[図2-2] 第1実施例での視角特性を示す図である。

[図2-3] 第1実施例での視角特性を示す図である。

[図2-4] 第1実施例での視角特性を示す図である。

[図2-5] 第1実施例での相差フィルムを使用した場合の視角特性を示す図である。

[図2-6] 第1実施例での相差フィルムを使用した場合の視角特性を示す図である。

[図2-7] 突起部分での漏れ光の発生を説明する図である。

[図2-8] 第1実施例での初期の高さを変更せた時の透

過率の変化を示す図である。

【図5.9】第1実施例で突起の高さを変化させた時のコントラストの変化を示す図である。

【図5.0】第1実施例での突起の高さと白状態の透過率の関係を示す図である。

【図5.1】第1実施例での突起の高さと黒状態の透過率の関係を示す図である。

【図5.2】第1実施例での突起の高さとコントラスト比の関係を示す図である。

【図5.3】第3実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.4】第3実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.5】第3実施例の他の例を示す図である。

【図5.6】突起上での液晶分子の配向を示す図である。

【図5.7】第4実施例の突起形状を示す図である。

【図5.8】第5実施例のバネル構造を示す図である。

【図5.9】第5実施例の面接電極バーンを示す図である。

【図5.10】スリット後続部における配向分布の例を示す図である。

【図5.11】第5実施例での突起とスリット部におけるドメインの発生を示す図である。

【図5.12】第6実施例での突起と電極のスリットの形状を示す図である。

【図5.13】第6実施例での突起とスリット部におけるドメインの発生を示す図である。

【図5.14】第6実施例の液晶表示装置における画素部の平面図を示す図である。

【図5.15】第6実施例の面接電極バーンを示す図である。

【図5.16】第6実施例の面接部の断面図である。

【図5.17】第6実施例での視角特性を示す図である。

【図5.18】第6実施例の面接電極バーンの変形例を示す図である。

【図5.19】本発明の第7実施例の画素電極バーンと構造を示す図である。

【図5.20】本発明の第8実施例の液晶表示装置における画素部の平面図を示す図である。

【図5.21】第8実施例の面接部の断面図である。

【図5.22】第8実施例における TFT 基板の製作方法を説明する図である。

【図5.23】本発明の第9実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.24】第8実施例における TFT 基板の製作方法を説明する図である。

【図5.25】本発明の第9実施例の面接部の平面図である。

【図5.26】第9実施例の突起バーンの変形例を示す図である。

【図5.27】第9実施例の突起バーンの変形例を示す図である。

【図5.28】本発明の第10実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.29】第15実施例の突起バーンの変形例を示す図である。

【図5.30】第15実施例の突起バーンの変形例を示す図である。

【図5.31】第15実施例での突起の高さと黒状態の透過率の関係を示す図である。

【図5.32】第1実施例での突起の高さと黒状態の透過率の関係を示す図である。

【図5.33】第3実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.34】第3実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.35】第3実施例の他の例を示す図である。

【図5.36】突起上の液晶分子の配向による配向方向の変化を説明する図である。

【図5.37】第10実施例における特徴部分の詳細図である。

【図5.38】第5実施例のバネル構造を示す図である。

【図5.39】第5実施例の面接電極バーンを示す図である。

【図5.40】スリット後続部における配向分布の例を示す図である。

【図5.41】第5実施例での突起とスリット部におけるドメインの発生を示す図である。

【図5.42】第6実施例での突起と電極のスリットの形状を示す図である。

【図5.43】第6実施例での突起とスリット部におけるドメインの発生を示す図である。

【図5.44】第6実施例の液晶表示装置における画素部の平面図を示す図である。

【図5.45】第6実施例の面接電極バーンを示す図である。

【図5.46】第6実施例の面接部の断面図である。

【図5.47】第6実施例での視角特性を示す図である。

【図5.48】第6実施例での視角特性を示す図である。

【図5.49】第6実施例の面接電極バーンの変形例を示す図である。

【図5.50】本発明の第7実施例の画素電極バーンと構造を示す図である。

【図5.51】本発明の第8実施例の液晶表示装置における画素部の平面図を示す図である。

【図5.52】第8実施例の面接部の断面図である。

【図5.53】第8実施例における TFT 基板の製作方法を説明する図である。

【図5.54】第8実施例における TFT 基板の製作方法を説明する図である。

【図5.55】本発明の第9実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.56】第9実施例の面接部の平面図である。

【図5.57】第9実施例の突起バーンの変形例を示す図である。

【図5.58】本発明の第10実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.59】電極エンジンジングの斜め電界の影響を示す図である。

【図5.60】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合の問題を示す図である。

【図5.61】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合における電極エンジンジングの配向を示す図である。

【図5.62】ジグザグに屈曲させた突起を用いる場合において応答速度の低下する部分を示す図である。

【図5.63】本発明の第10実施例の基本構成を示す図である。

【図5.64】第10実施例における突起列バーンを示す図である。

【図5.65】第10実施例における特徴部分の詳細図である。

【図5.66】紫外線の照射による配向方向の変化を説明する図である。

【図5.67】第10実施例の変形例を示す図である。

【図5.68】直線状の突起の望ましい配列を示す図である。

【図5.69】直ましいエッジと突起の関係を示す図である。

【図5.70】直線状の突起の望ましい配列を示す図である。

【図5.71】本発明の第11実施例における突起バーンを示す図である。

【図5.72】画素毎に不連続の突起を設けた例を示す図である。

【図5.73】本発明の第12実施例における突起バーンを示す図である。

【図5.74】第12実施例の変形例を示す図である。

【図5.75】第12実施例の変形例を示す図である。

【図5.76】本発明の第13実施例における突起バーンを示す図である。

【図5.77】第3実施例の断面図である。

【図5.78】補助容量の作用と電極構造を示す図である。

【図5.79】本発明の第4実施例の突起バーンと C-S 電極を示す図である。

【図5.80】第4実施例の変形例を示す図である。

【図5.81】第4実施例の変形例を示す図である。

【図5.82】第4実施例の変形例を示す図である。

【図5.83】本発明の第15実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.84】第15実施例における突起バーンを示す図である。

【図5.85】第15実施例での視角特性を示す図である。

【図5.86】第15実施例での中間膜の応答速度と比較のための TN 方式の中間膜の応答速度を示す図である。

【図5.87】他の VA 方式の中間膜の応答速度を示す図である。

【図5.88】第15実施例の変形例を示す図である。

【図5.89】本発明の第27実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.90】第15実施例の突起バーンの変形例を示す図である。

【図5.91】印加電圧と透過率の関係を示す図である。

【図5.92】本発明の第28実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.93】本発明の第29実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.94】本発明の第30実施例の突起形状を示す図である。

【図5.95】本発明の第15実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.96】本発明の第17実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.97】本発明の第16実施例の突起構造を示す図である。

【図5.98】本発明の第18実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.99】本発明の第19実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.100】本発明の第20実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.101】本発明の第21実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.102】本発明の第20実施例における突起バーンを示す図である。

【図5.103】本発明の第22実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.104】本発明の第23実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.105】本発明の第24実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.106】本発明の第24実施例の構造を応用した突起バーンを示す図である。

【図5.107】本発明の第25実施例の突起バーン構造を示す図である。

【図5.108】突起間隔と応答速度の関係を示す図である。

【図5.109】突起間隔と応答速度の関係を示す図である。

【図5.110】突起間隔と透過率の関係を示す図である。

【図5.111】第25実施例の動作原理の説明図である。

【図5.112】本発明の第26実施例の突起バーン構造を示す図である。

【図5.113】第26実施例の突起バーンの視角特性を示す図である。

【図5.114】通常の突起バーンを示す図である。

【図5.115】液晶の光学異方性の波長分散を示す図である。

【図5.116】本発明の第27実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.117】印加電圧と透過率の関係を示す図である。

【図5.118】本発明の第28実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.119】本発明の第29実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.120】本発明の第29実施例の面接構造を示す図である。

【図5.121】本発明の第30実施例の突起形状を示す図である。

【図5.122】突起の高さを変化させた時の透過率の変化を示す図である。

【図5.123】突起の高さを変化させた時のコントラストの変化を示す図である。

【図5.124】突起の高さと黒状態の透過率の変化を示す図である。

【図5.125】突起の高さとコントラスト比の変化を示す図である。

【図5.126】突起の高さと黒状態の透過率の変化を示す図である。

【図5.127】突起の高さとコントラスト比の変化を示す図である。

【図5.128】突起の高さと黒状態の透過率の変化を示す図である。

【図5.129】突起の高さとコントラスト比の変化を示す図である。

【図5.130】VA 方式の液晶バネルのコントラスト角と液晶層の厚さとの関係を示す図である。

【図5.131】VA 方式の液晶バネルの白表示の相対輝度と液晶のリテーション angle の関係を示す図である。

【図5.132】VA 方式の液晶バネルの角速度と透過率との関係を示す図である。

【図5.133】VA 方式の液晶バネルの間隔と応答速度の関係を示す図である。

【図5.134】配向分割 VA 方式の液晶バネルの間隔と応答速度の関係を示す図である。

【図5.135】配向分割 VA 方式の液晶バネルの間隔と応答速度の関係を示す図である。

【図5.136】第32実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.137】本発明の第33実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.138】本発明の第34実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.139】本発明の第35実施例の突起バーンを示す図である。

【図5.140】本発明の第35実施例の面接構造を示す図である。

【図16】スベーサを設けた従来のハネル構造を示す図である。

【図14-1】本発明の第3-6実施例のTFT基板の製作方法を示す図である。

【図14-2】電極上の露電体による問題を説明する図である。

【図14-3】本発明の第3-7実施例の突起構造を示す図である。

【図14-4】第3-7実施例の突起の製作方法を示す図である。

【図14-5】本発明の第3-8実施例の突起構造を示す図である。

【図14-6】焼成による突起形状の変化を示す図である。

【図14-7】焼成温度によるレジストの断面形状の変化を示す図である。

【図14-8】旅幅とレジストの断面形状の関係を示す図である。

【図14-9】突起部の棒子と配向膜の遮布における問題を示す図である。

【図15】本発明の第3-9実施例の突起製作方法の一例と製作された突起を示す図である。

【図15-1】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-2】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-3】レジストの紫外線露光による改質を示すグラフである。

【図15-4】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-5】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-6】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-7】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-8】図1-5-7の方法の温度変化条件を示す図である。

【図15-9】第3-9実施例の突起製作方法の他の例を示す図である。

【図15-10】ブラックマトリクスを有する従来例のハネル構造を示す図である。

【図15-11】本発明の第4-0実施例のハネル構造を示す図である。

【図15-12】第4-0実施例の突起バーンを示す図である。

【図15-13】V.A方式の液品表示装置の構成を示す図である。

【図15-14】V.A方式の液品表示装置におけるコントラストの視角特性を示す図である。

【図15-15】V.A方式の液品表示装置において階調反転が生じる視角領域を示す図である。

【図15-16】ドメイン制御手段を有する新しいV.A方式ハネルを用いた表示装置の構成を示す図である。

【図15-17】新しいV.A方式の液品表示装置におけるコントラストの視角特性を示す図である。

【図15-18】本発明の第4-9実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図15-19】本発明の第4-9実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図21-8】新しいVA方式の液品表示装置における階調反転の視角特性を示す図である。

【図21-9】位相差フィルムの特性を説明する図である。

【図22-0】本発明の第5-2実施例の液品表示装置の構成を示す図である。

【図22-1】第5-2実施例の液品表示装置におけるコン

トラストの視角特性を示す図である。

【図22-2】第5-2実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図22-3】第5-2実施例の液品表示装置における斜め

から見たコントラストが所定値になる角度の位相差量に

に対する変化を示す図である。

【図22-4】本発明の第5-3実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図22-5】本発明の液品ハネルの製造工程を示すフロ

ーメイアートである。

【図22-6】本発明の液品ハネルの突起形成工程を示す

フローチャートである。

【図22-7】第5-3実施例の液品表示装置における斜め

から見たコントラストが所定値になる角度の位相差量に

に対する変化を示す図である。

【図22-8】本発明の第5-4実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図22-9】第5-4実施例の液品表示装置におけるコン

トラストの視角特性を示す図である。

【図22-10】本発明の液品ハネルの位相差量に

に対する変化を示す図である。

【図22-11】第5-4実施例の液品表示装置における階調

反転を生じない限界角の位相差量に対する変化を示す図

である。

【図23-2】第5-4実施例の液品表示装置における階調

反転に關する最適条件の液品のリターショングン量に

対する変化を示す図である。

【図23-3】本発明の第5-5実施例の液品表示装置にお

けるコントラストの視角特性を示す図である。

【図23-4】第5-5実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図23-5】本発明の第5-6実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-6】第5-6実施例の液品表示装置におけるコン

トラストの視角特性を示す図である。

【図23-7】第5-6実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図23-8】本発明の第5-6実施例の液品表示装置におけるコントラ

ストの視角特性を示す図である。

【図23-9】本発明の第5-7実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-10】ドメイン制御手段を有する新しいVA方式

ハネルを用いた表示装置の構成を示す図である。

【図23-11】新しいVA方式の液品表示装置におけるコ

ントラストの視角特性を示す図である。

【図23-12】本発明の第5-8実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図23-13】本発明の第4-9実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図23-14】本発明の第4-9実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図23-15】本発明の第4-9実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図23-16】ドメイン制御手段を有する新しいVA方式

ハネルを用いた表示装置の構成を示す図である。

【図23-17】新しいVA方式の液品表示装置におけるコ

ントラストの視角特性を示す図である。

【図23-18】本発明の第5-0実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図23-19】本発明の第5-7実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-20】ドメイン制御手段を有する新しいVA方式

ハネルを用いた表示装置の構成を示す図である。

【図23-21】新しいVA方式の液品表示装置におけるコ

ントラストの視角特性を示す図である。

【図23-22】本発明の第5-8実施例のCF基板の製作方

法を示す図である。

【図23-23】ドメイン制御手段を有する新しいVA方式

ハネルを用いた表示装置の構成を示す図である。

【図23-24】新しいVA方式の液品表示装置におけるコ

ントラストの視角特性を示す図である。

【図23-25】本発明の第5-6実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-26】第5-6実施例の液品表示装置におけるコン

トラストの視角特性を示す図である。

【図23-27】第5-6実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図23-28】本発明の第5-7実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-29】第5-7実施例の液品表示装置におけるコン

トラストの視角特性を示す図である。

【図23-30】第5-7実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図23-31】本発明の第5-8実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-32】第5-8実施例の液品表示装置における階調

反転に關する最適条件の液品のリターショングン量に

対する変化を示す図である。

【図23-33】本発明の第5-9実施例の液品表示装置にお

けるコントラストの視角特性を示す図である。

【図23-34】第5-9実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図23-35】本発明の第5-6実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-36】第5-6実施例の液品表示装置におけるコン

トラストの視角特性を示す図である。

【図23-37】第5-6実施例の液品表示装置における階調

反転の視角特性を示す図である。

【図23-38】本発明の第5-6実施例の液品表示装置におけるコントラ

ストの視角特性を示す図である。

【図23-39】本発明の第5-7実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-40】ドメイン制御手段を有する新しいVA方式

ハネルを用いた表示装置の構成を示す図である。

【図23-41】新しいVA方式の液品表示装置におけるコ

ントラストの視角特性を示す図である。

【図23-42】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-43】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-44】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-45】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-46】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-47】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-48】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-49】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-50】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-51】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-52】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-53】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-54】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-55】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-56】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-57】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-58】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-59】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-60】本発明の第4-1実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-61】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-62】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-63】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-64】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-65】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-66】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-67】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-68】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-69】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-70】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-71】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

成を示す図である。

【図23-72】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

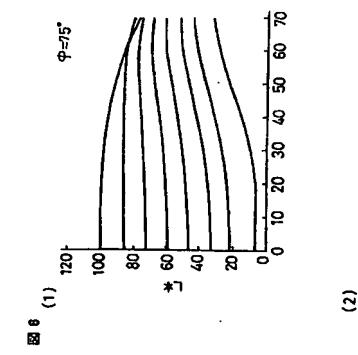
成を示す図である。

【図23-73】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

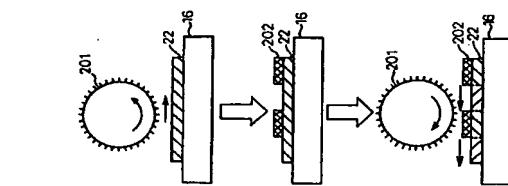
成を示す図である。

【図23-74】本発明の第4-0実施例の液品表示装置の構

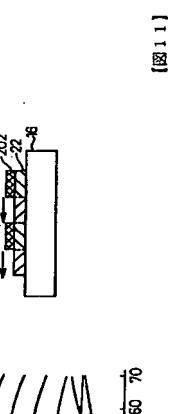
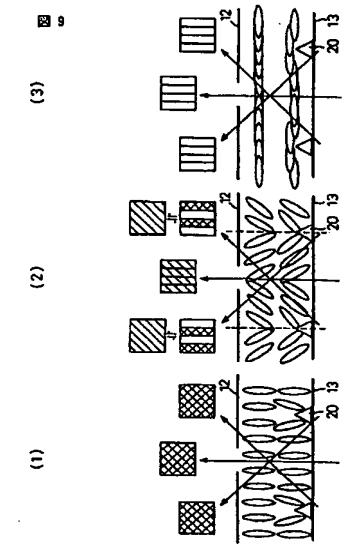
[図6]



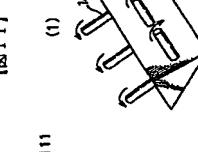
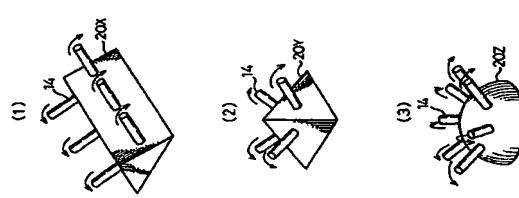
[図8]



[図9]

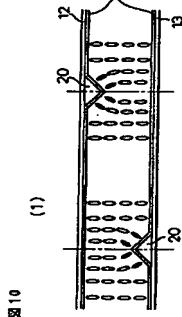


[図7]

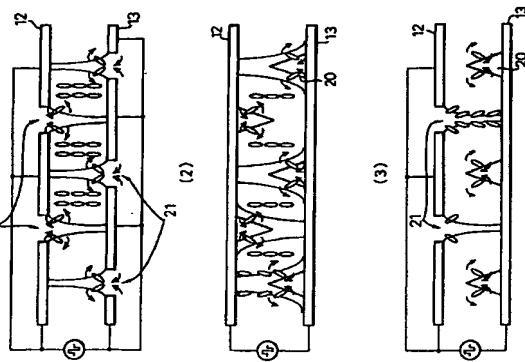


[図11]

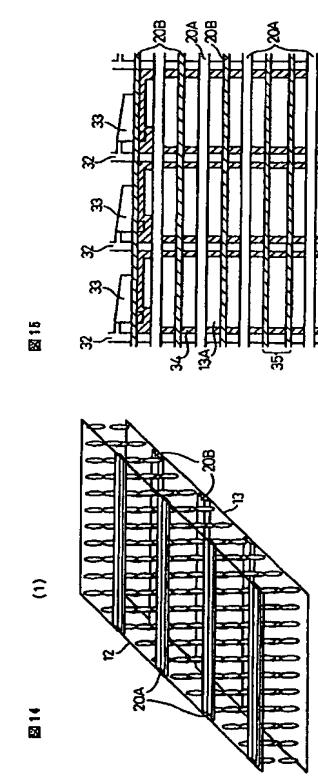
[図10]

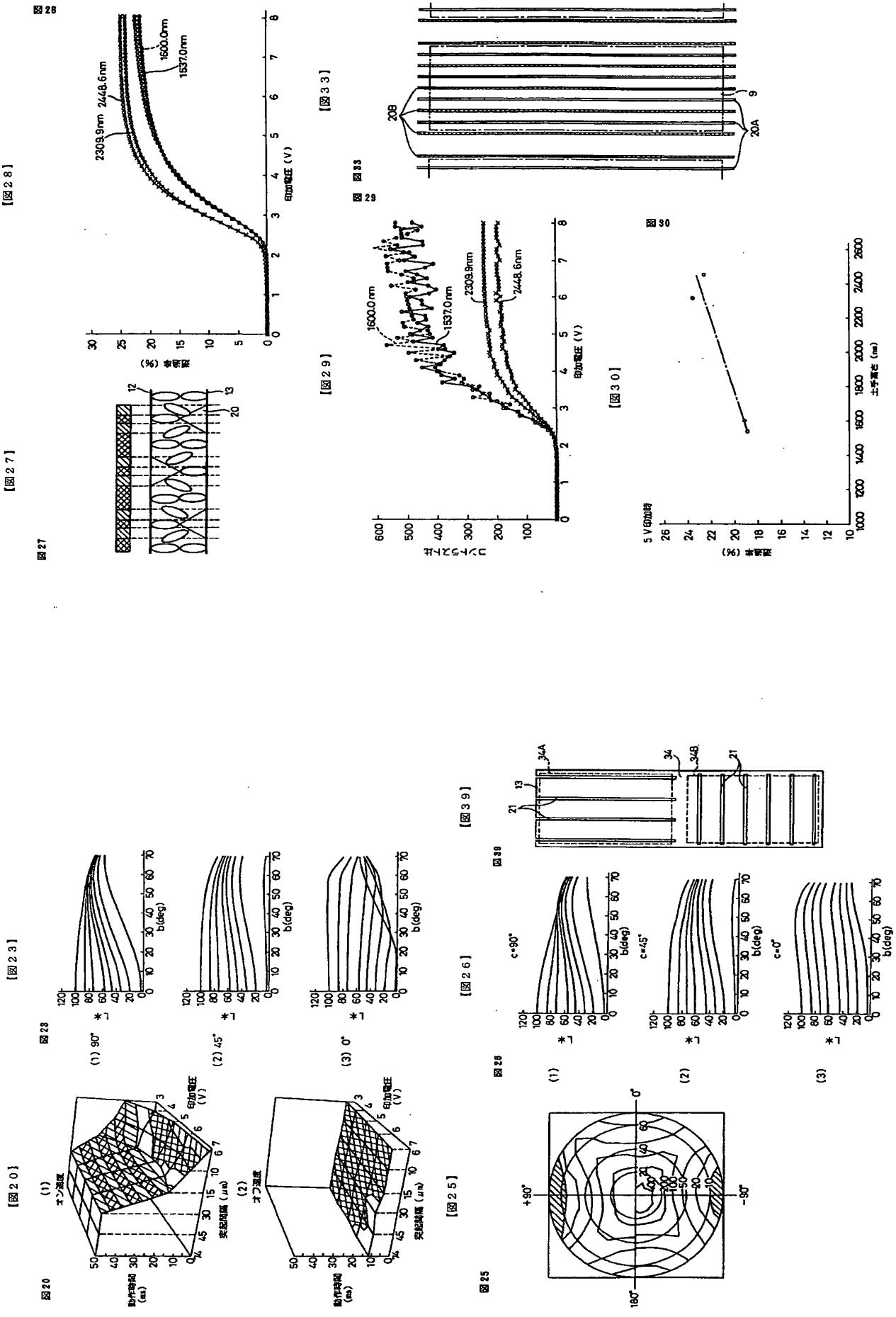


[図12]

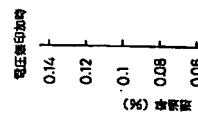


[図14]

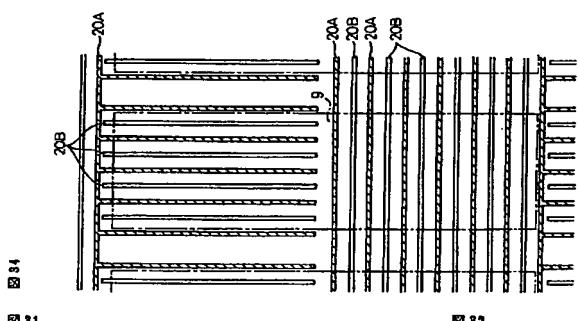




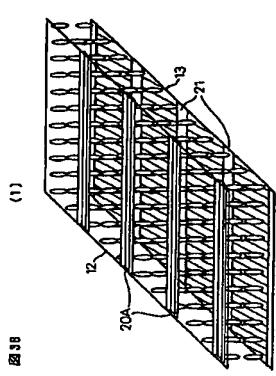
[図3.1]



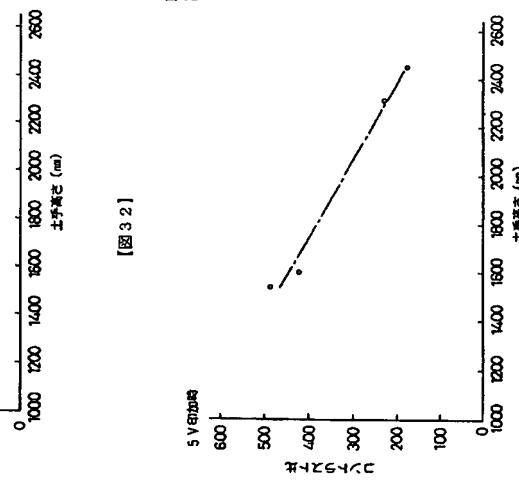
[図3.4]



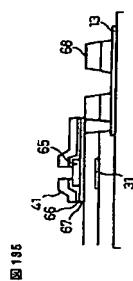
[図3.8]



[図3.2]



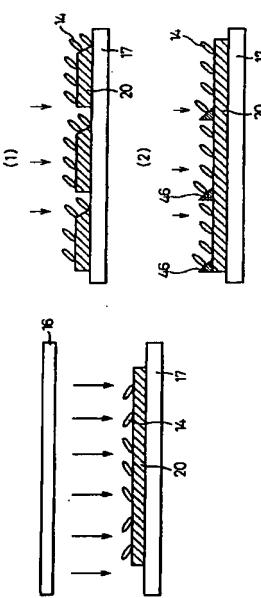
[図1.35]



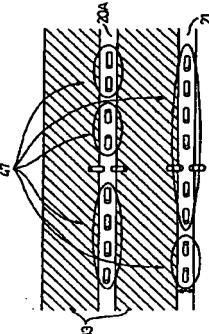
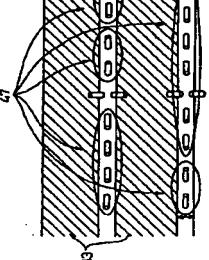
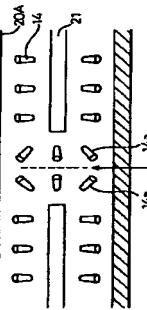
[図3.6]



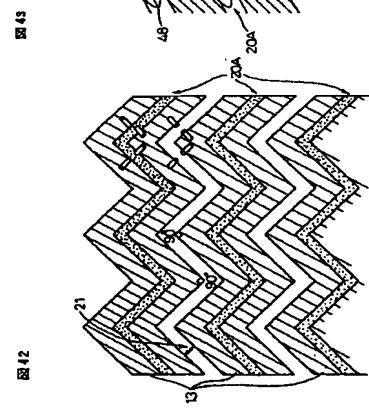
[図3.7]

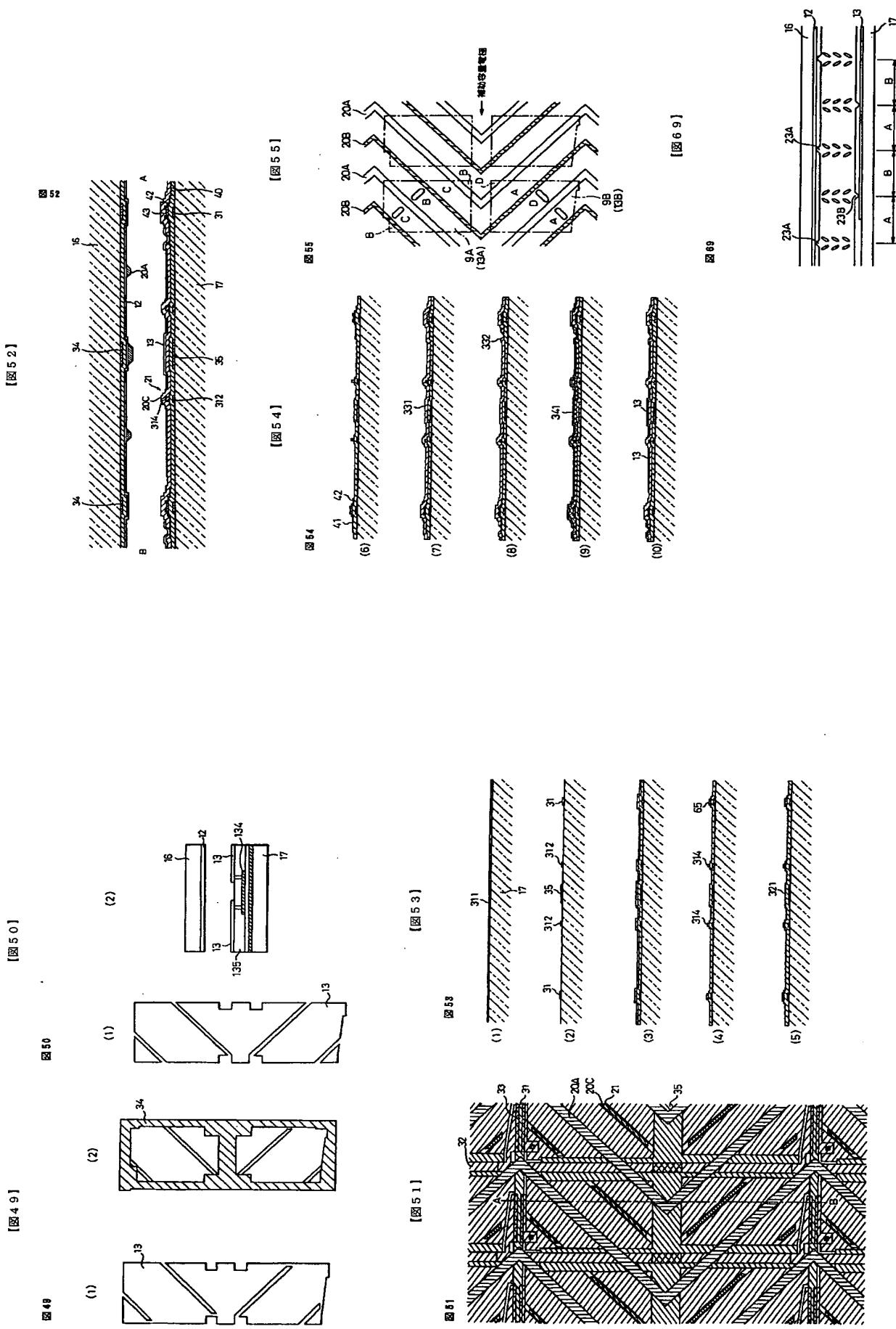


[図3.6]



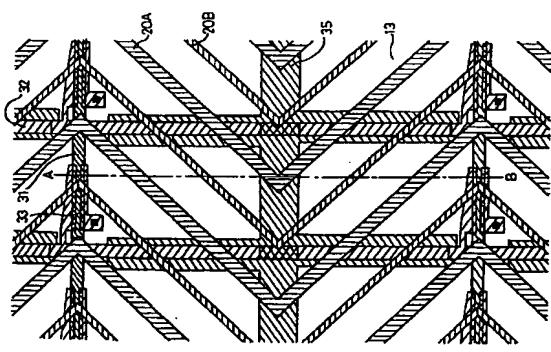
[図4.2]





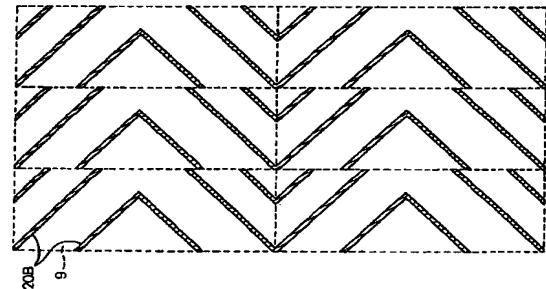
[図56]

図56



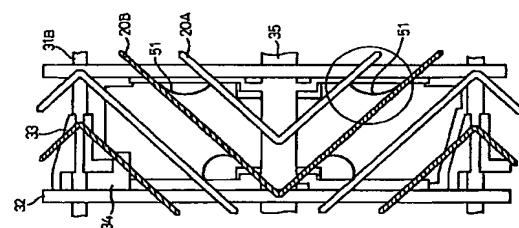
[図57]

図57



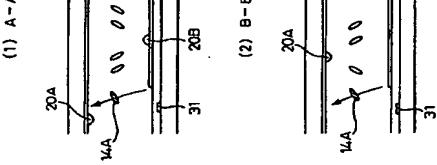
[図59]

図59



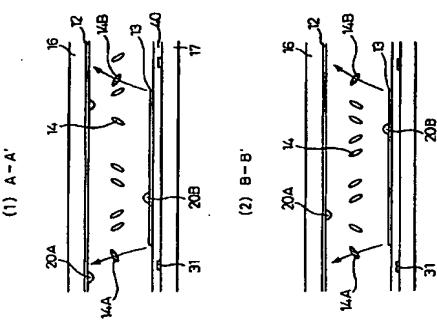
[図60]

図60



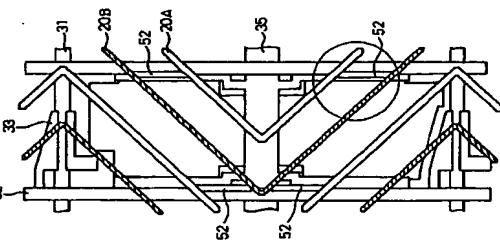
[図62]

図62



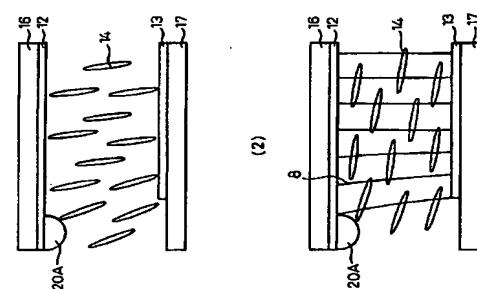
[図64]

図64



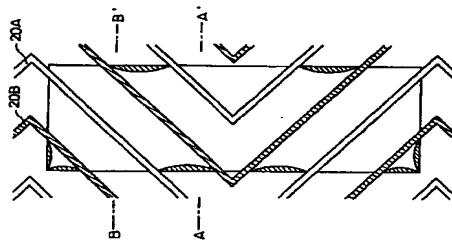
[図63]

図63



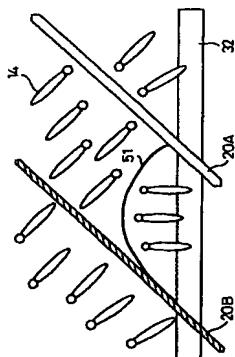
[図61]

図61

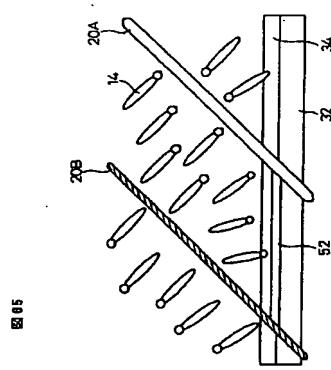


[図60]

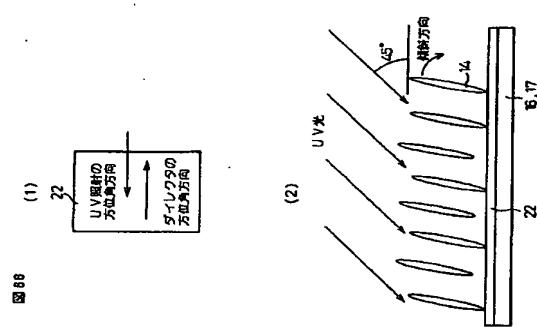
図60



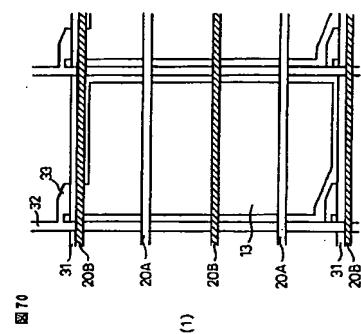
[図65]



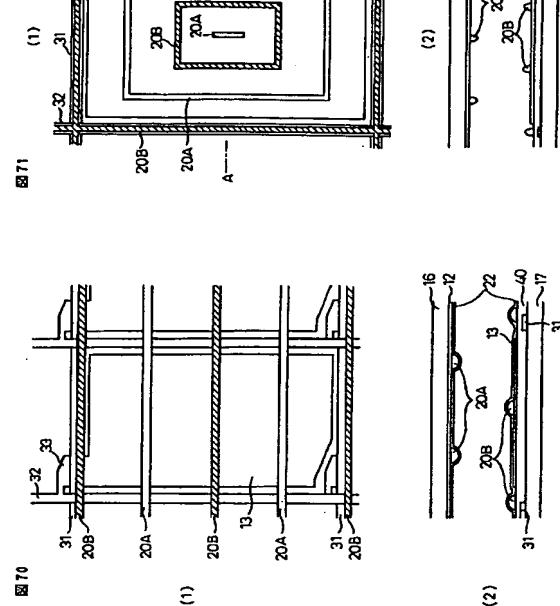
[図66]



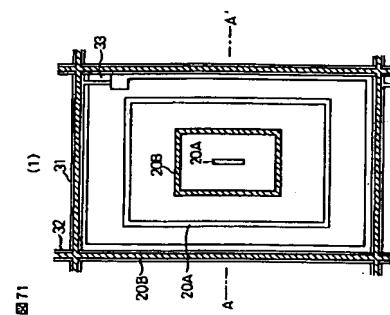
[図67]



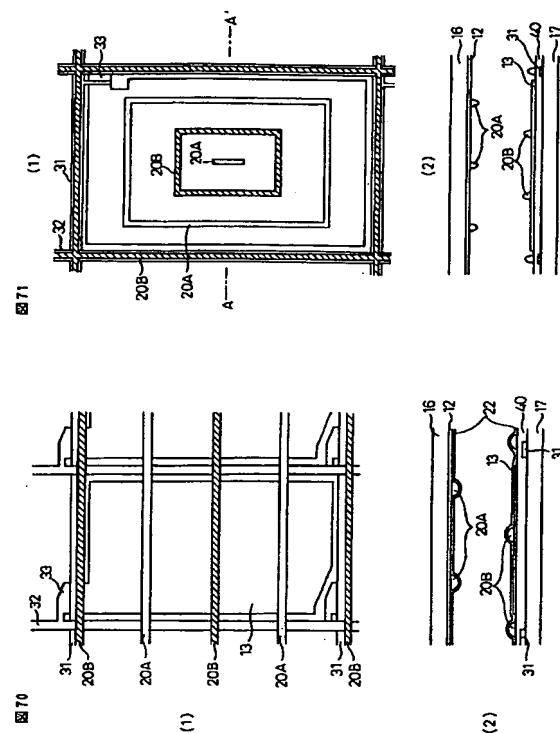
[図68]



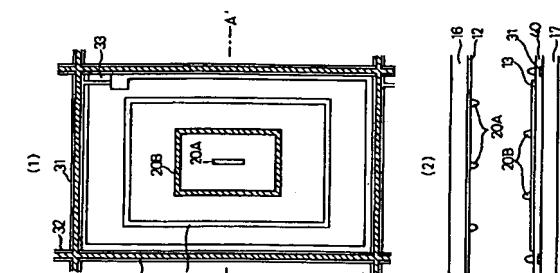
[図69]



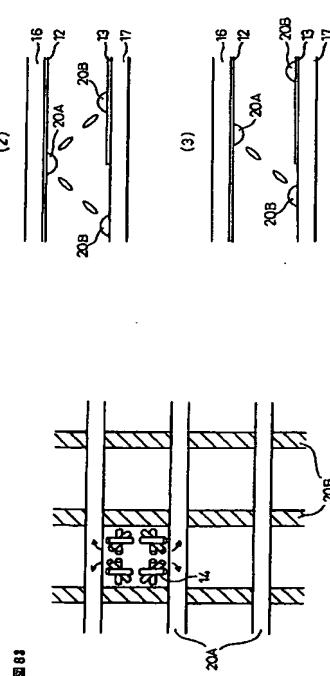
[図70]



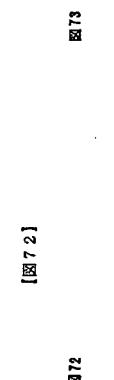
[図71]



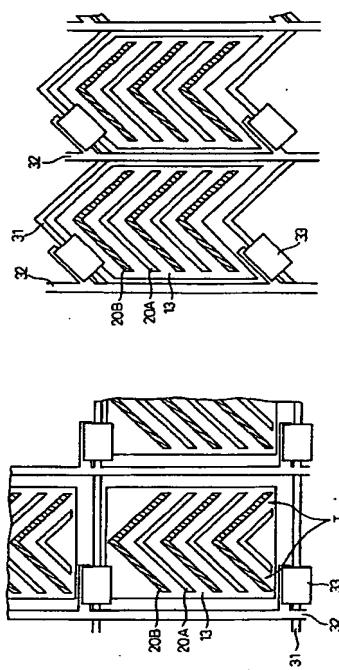
[図83]



[図72]



[図73]



【図74】

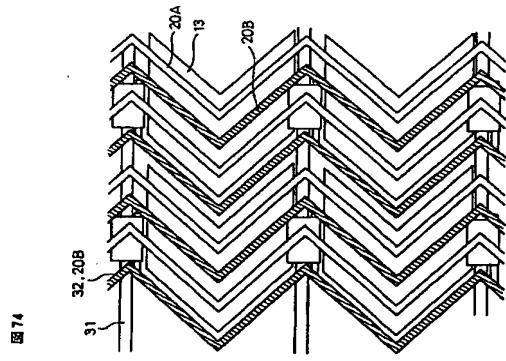


図74

【図75】

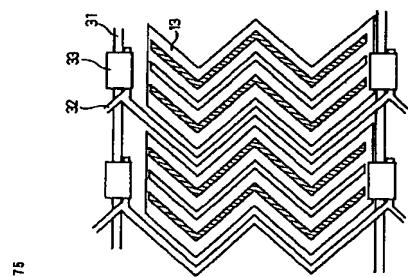


図75

【図76】

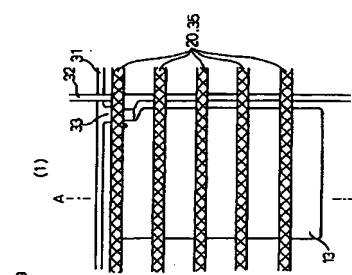


図76

【図77】

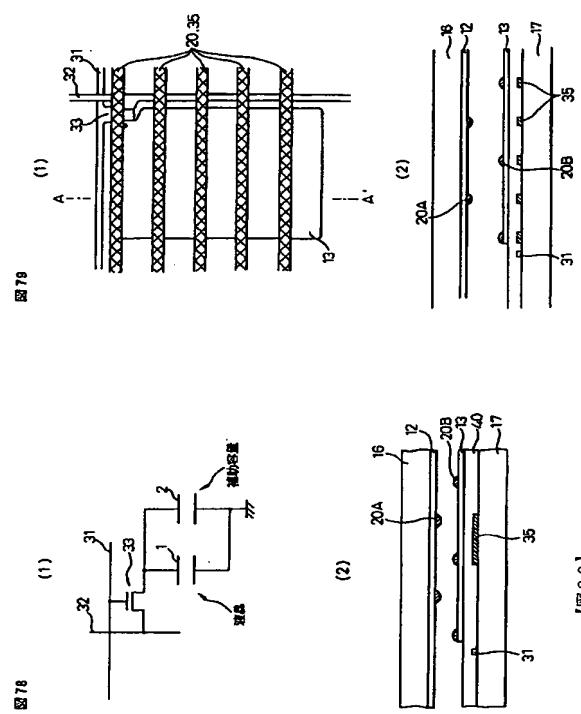


図77

【図78】

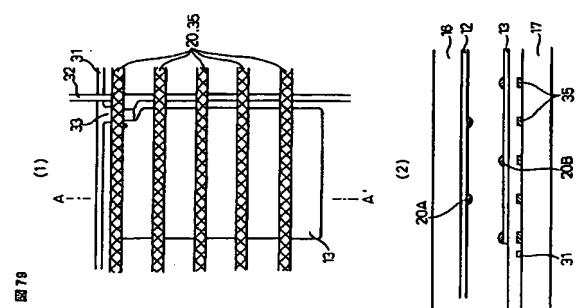


図78

【図79】

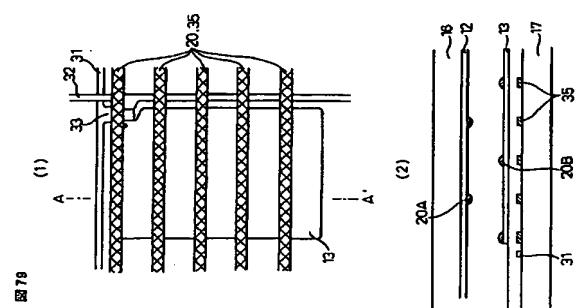


図79

【図80】

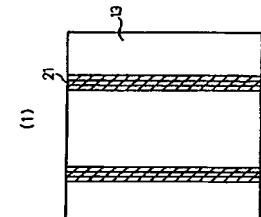


図80

【図81】

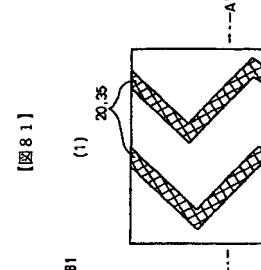


図81

【図82】

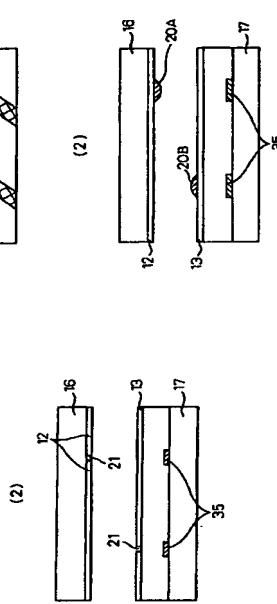


図82

【図83】

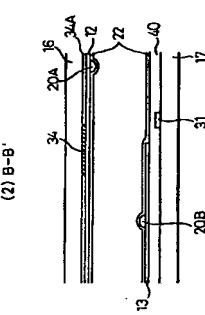


図83

【図84】

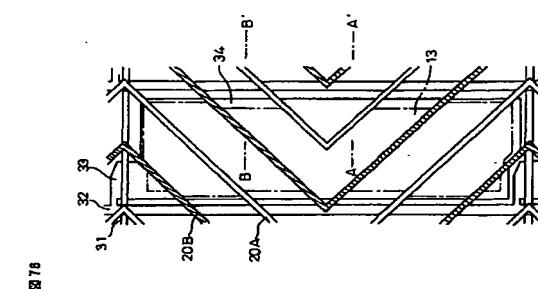
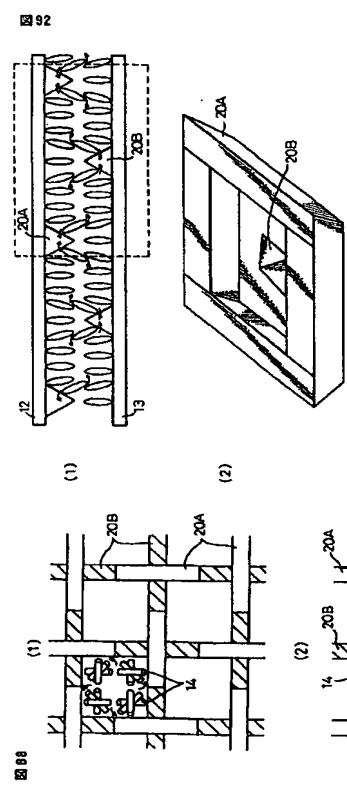
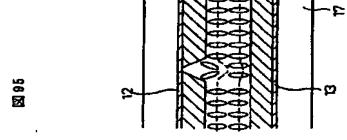


図84

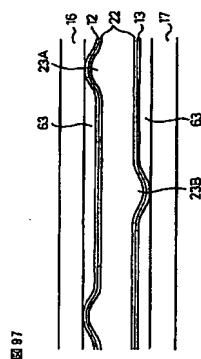
[図9.2]



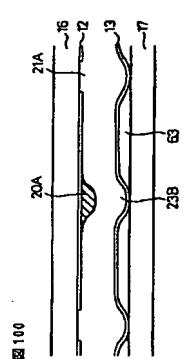
[図9.5]



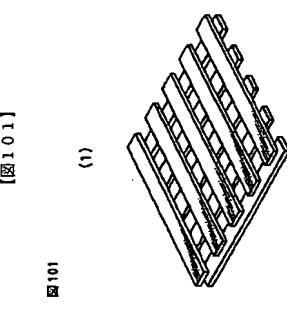
[図9.7]



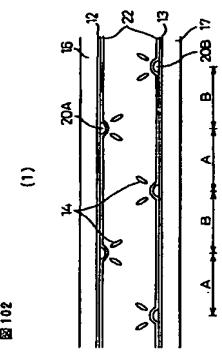
[図10.0]



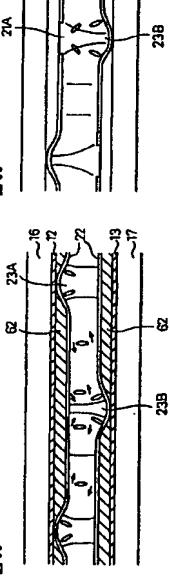
[図10.1]



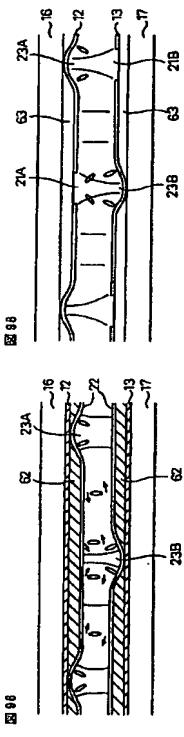
[図10.2]



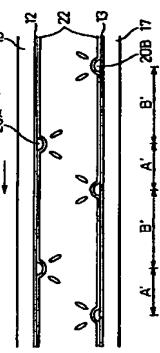
[図10.2]



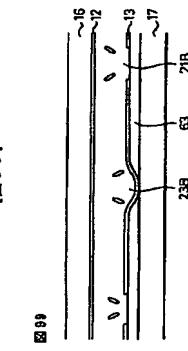
[図9.6]



[図9.8]

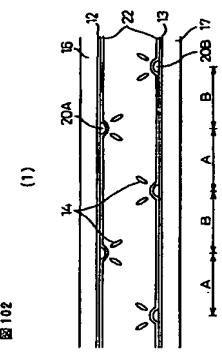


[図9.9]

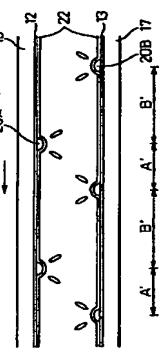


[図10.1]

[図10.2]

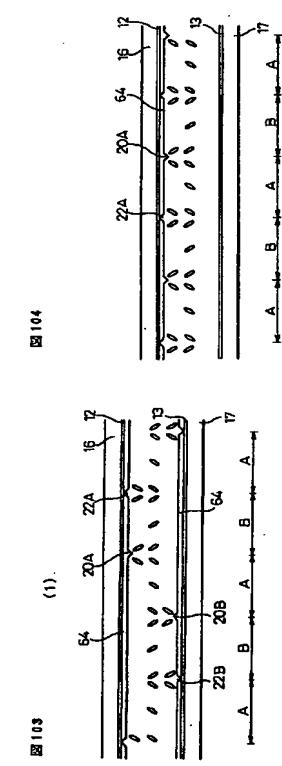


[図9.6]

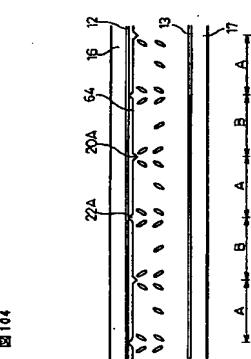


[図9.8]

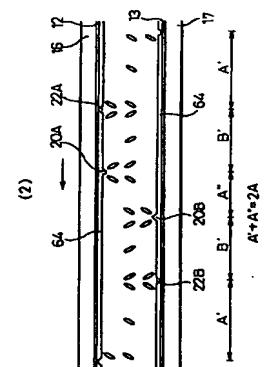
[図103]



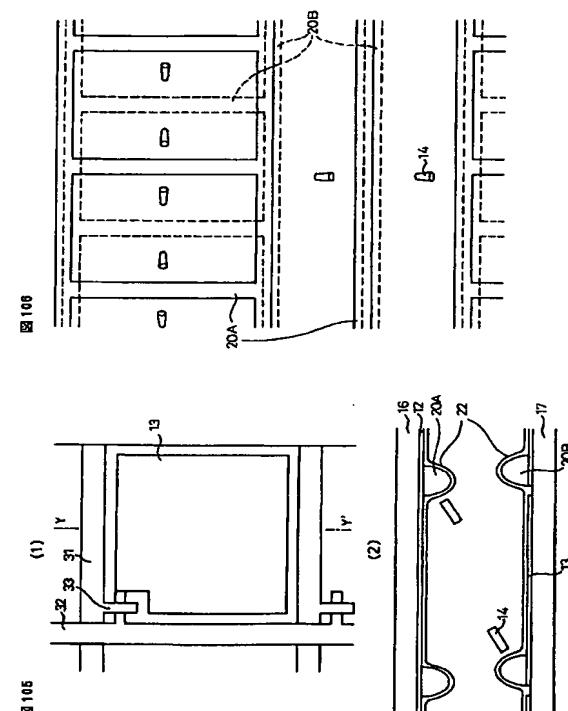
[図104]



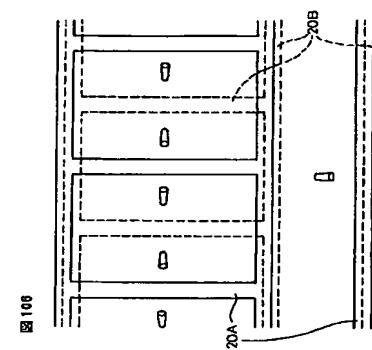
[図105]



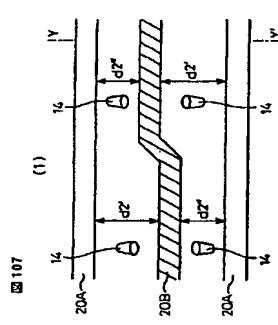
[図105]



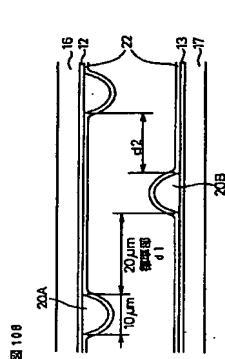
[図106]



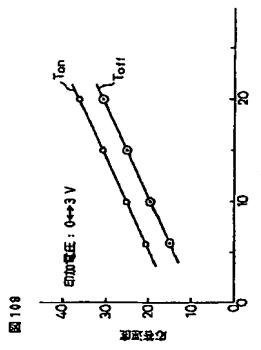
[図107]



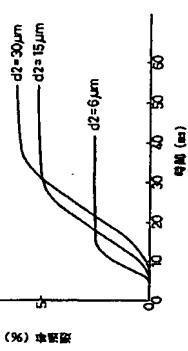
[図108]



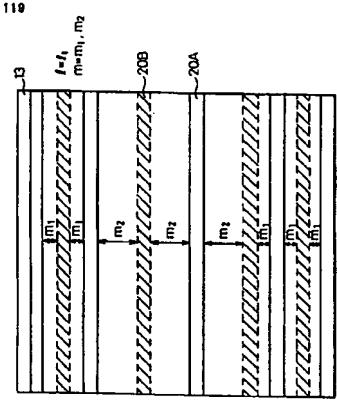
[図109]



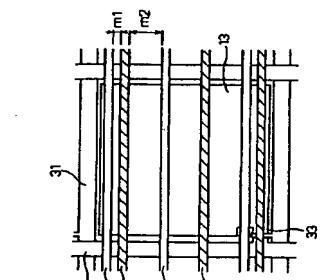
[図110]



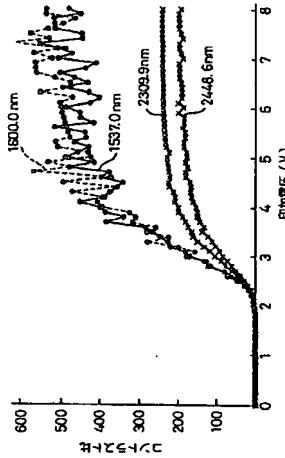
[図119]



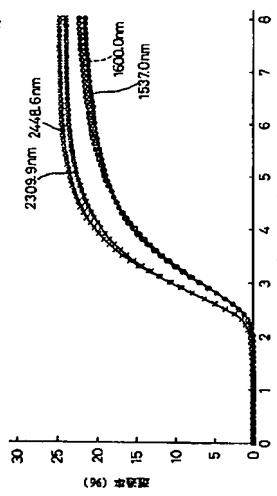
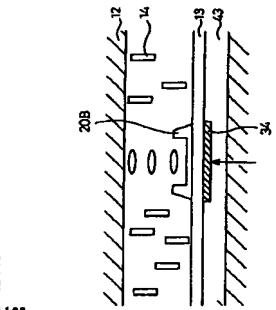
[図120]



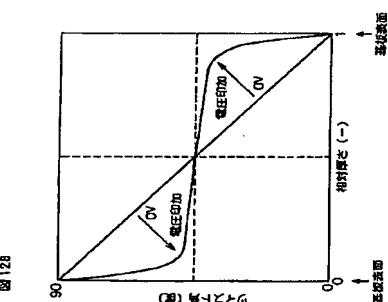
[図123]



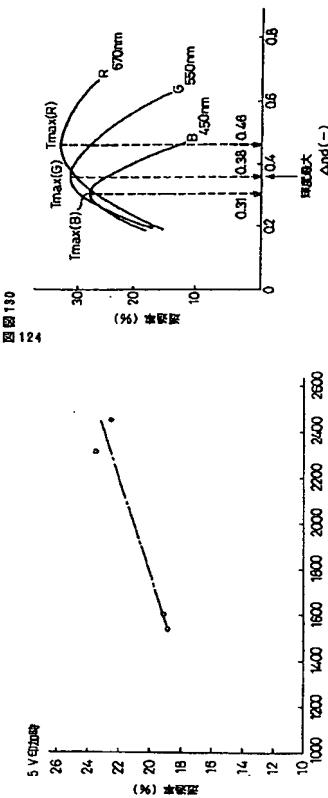
[圖 145]



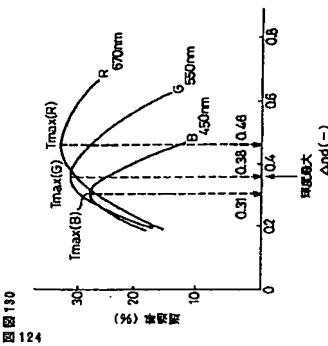
[図128]



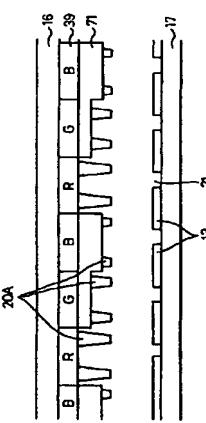
100



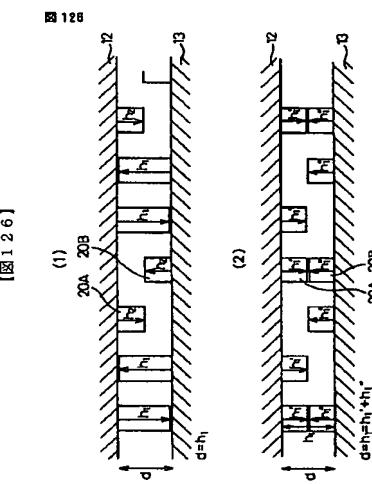
三



1

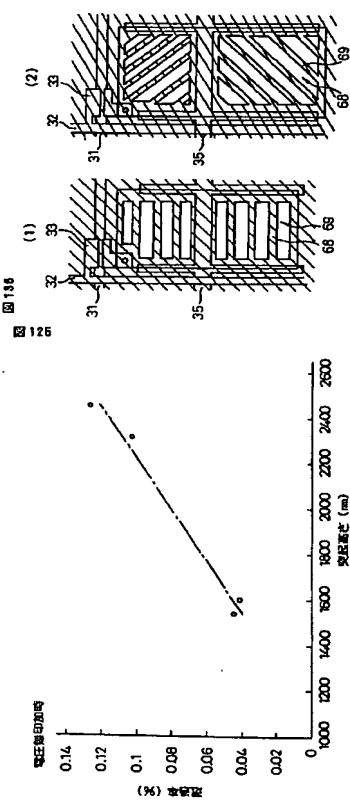


多板教義

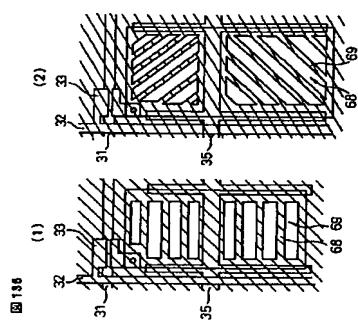


[図126]

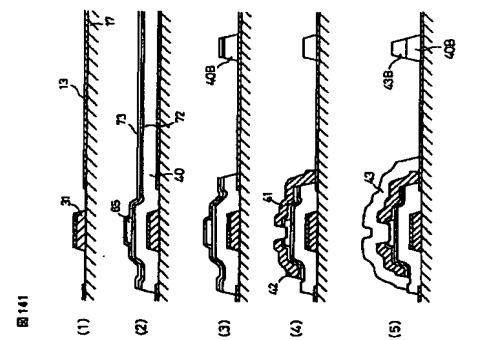
[図1.25]



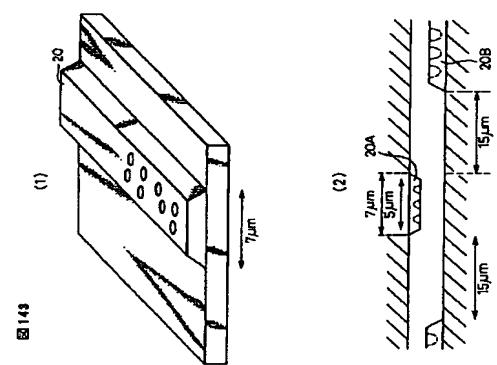
[図1.26]



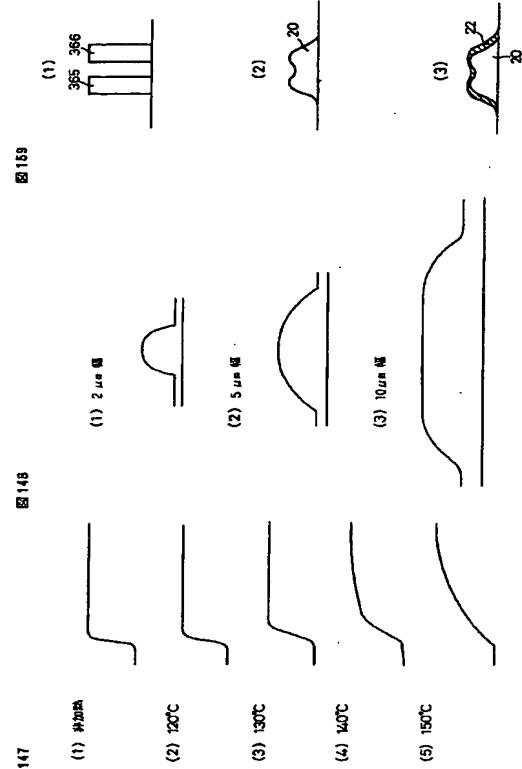
[図14-3]



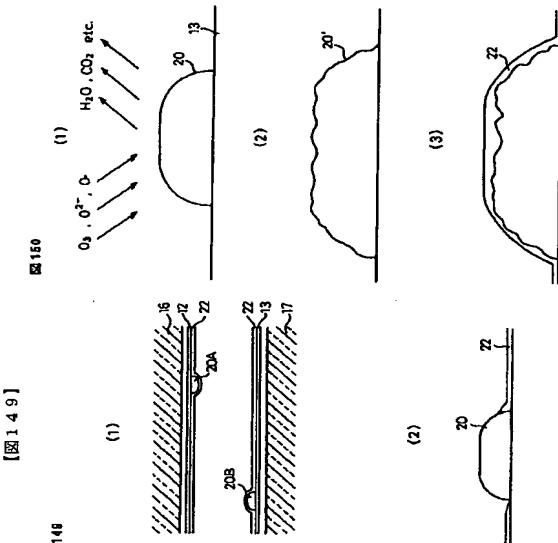
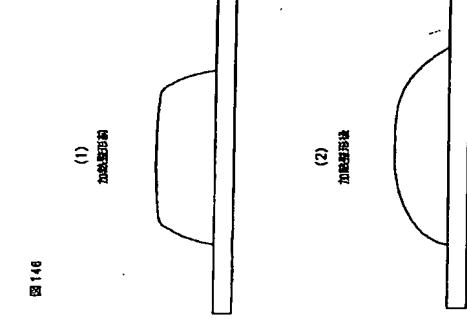
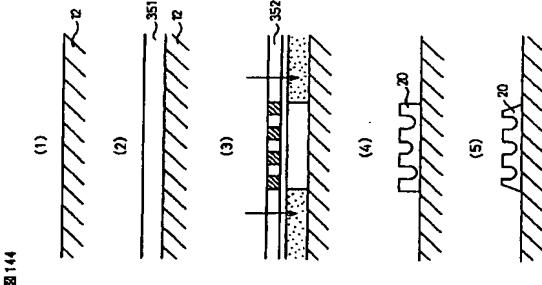
1431



[図147] [図148] [図149]

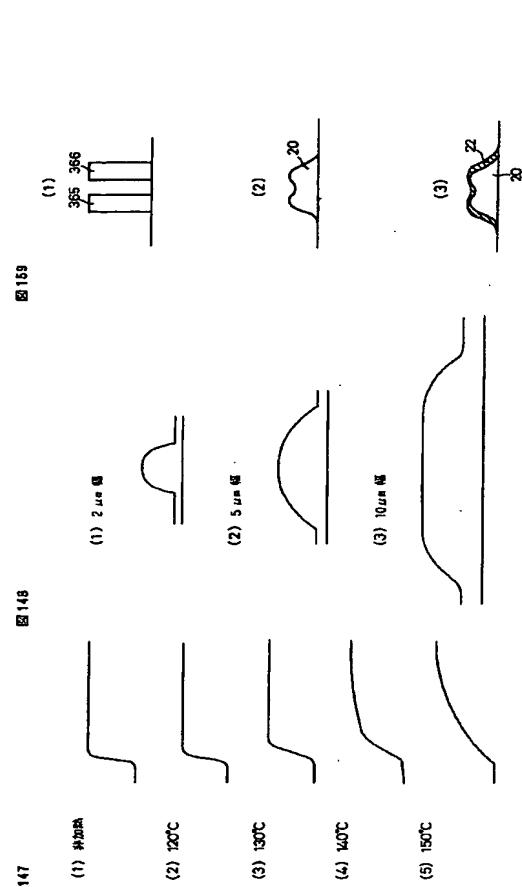


[図144]



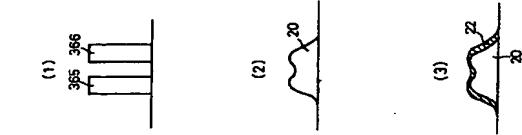
(82)

[§ 148]

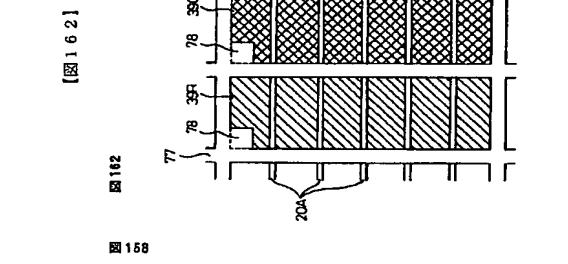
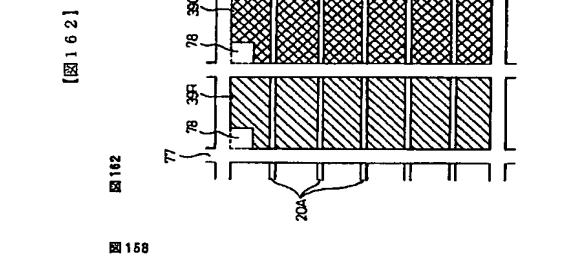
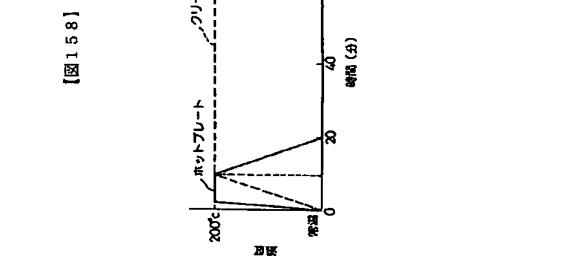
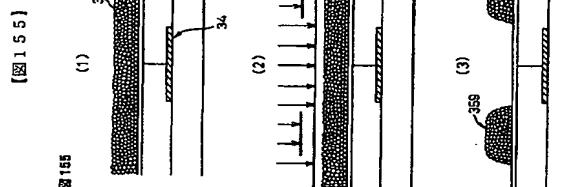
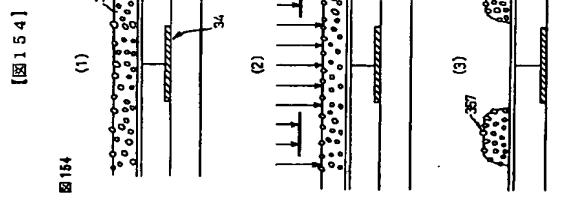
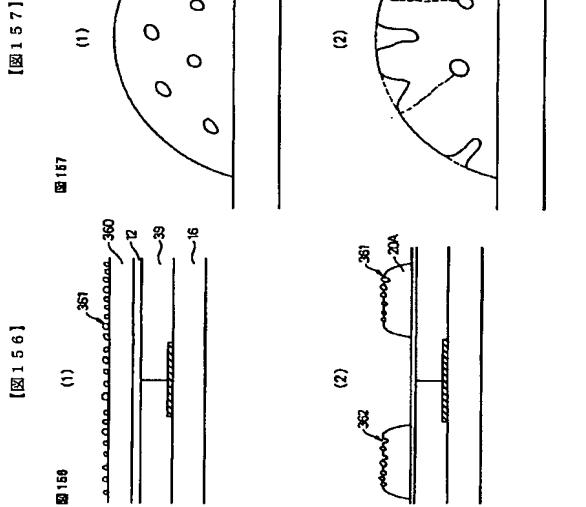
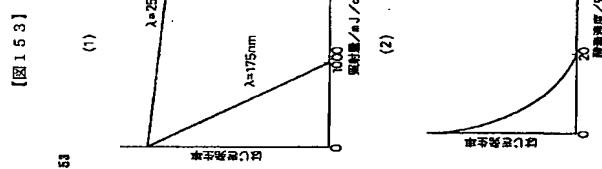
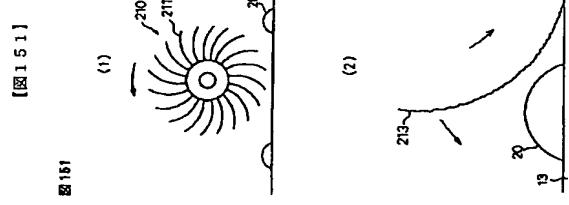


特開平11-258605

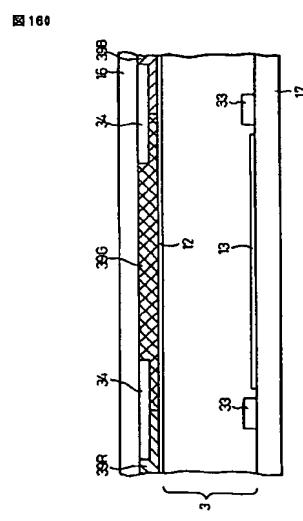
[159]



特開平11-258605

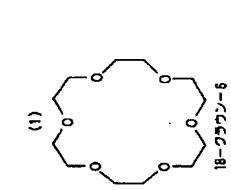


【図160】

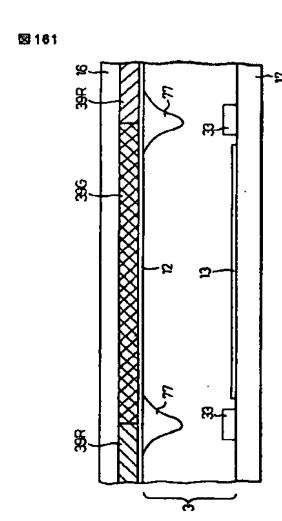


【図173】

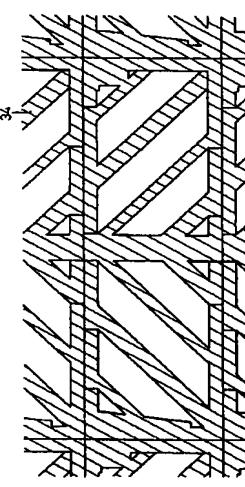
図173



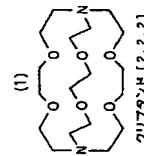
【図161】



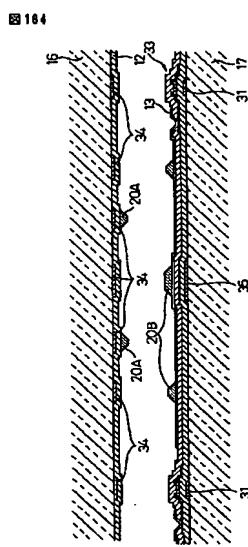
【図163】



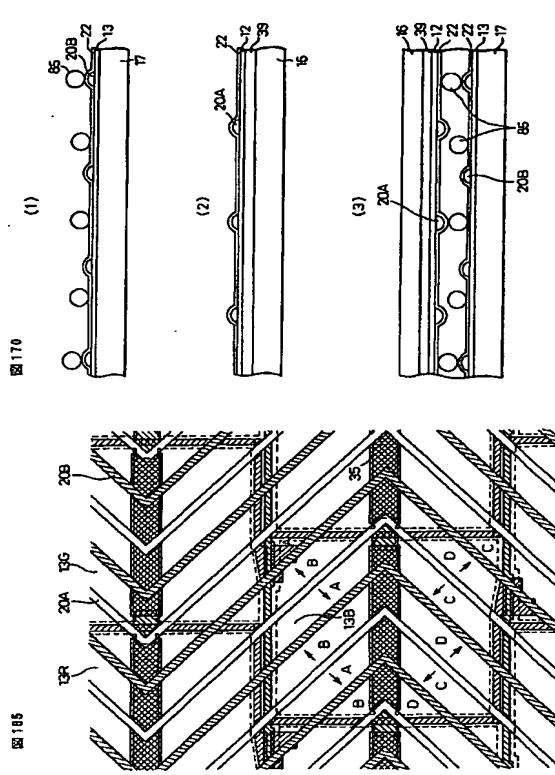
【図174】



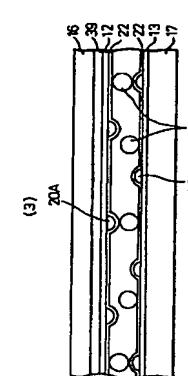
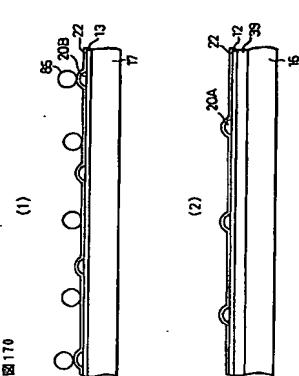
【図164】



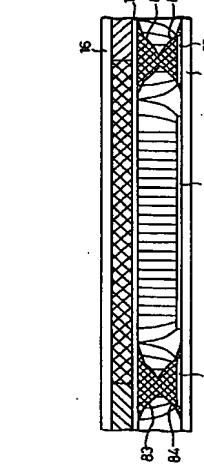
【図165】



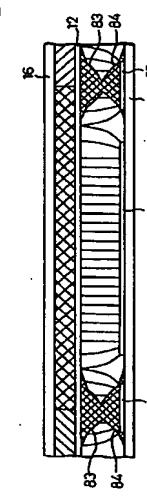
【図166】



(3)



【図169】



[図166]

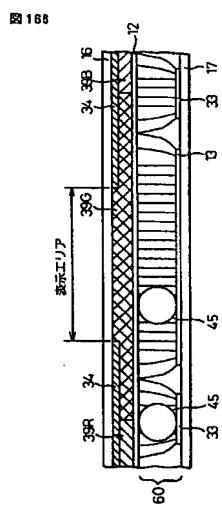


図166

[図167]

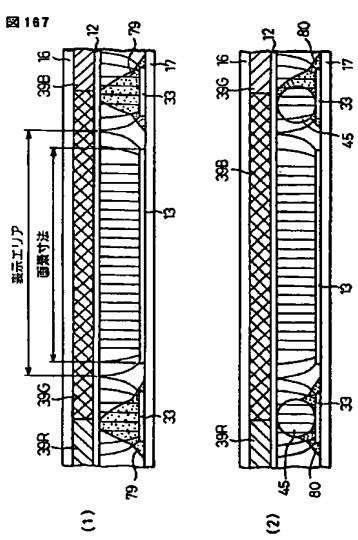


図167

[図171]

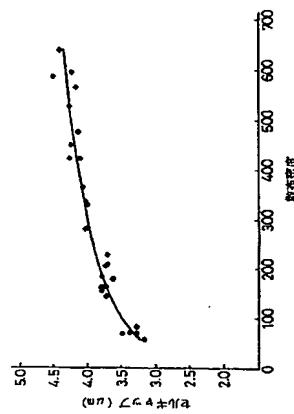


図171

[図176]

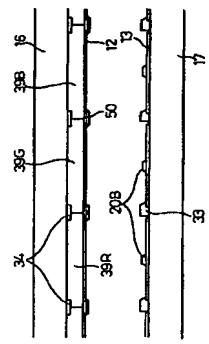


図176

図172

スペーサー形状	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
柱状によるもと	有	無	無	無	無	無	無	無	無	有	有
引張りによるもと	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	有

[図172]

[図185]

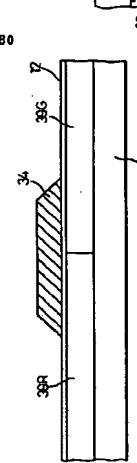
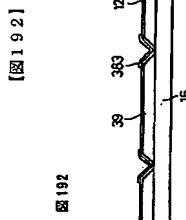


図185

図180



[図180]

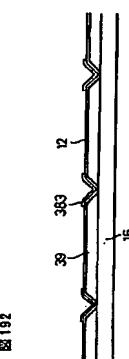
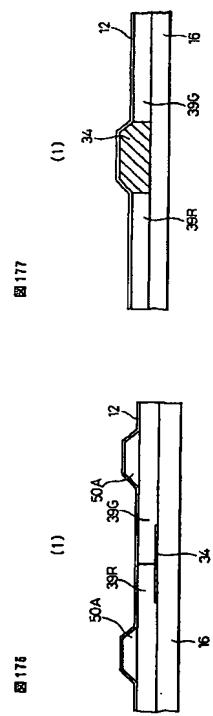
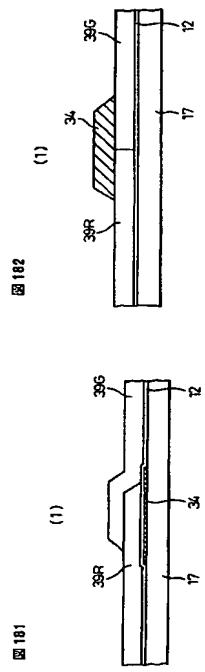


図182

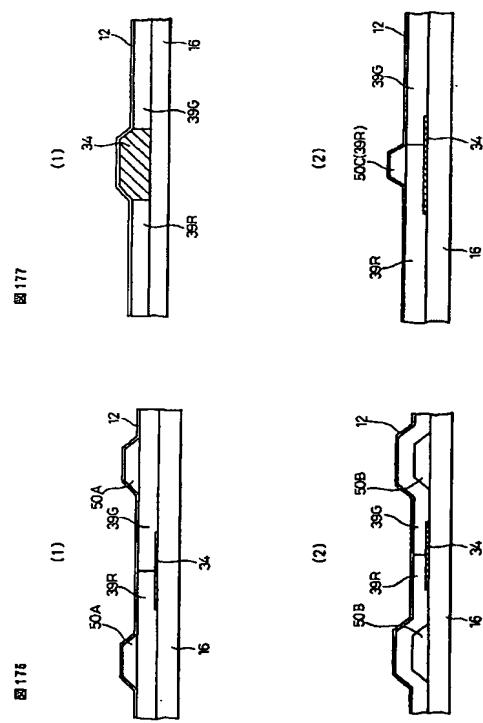
[図175]



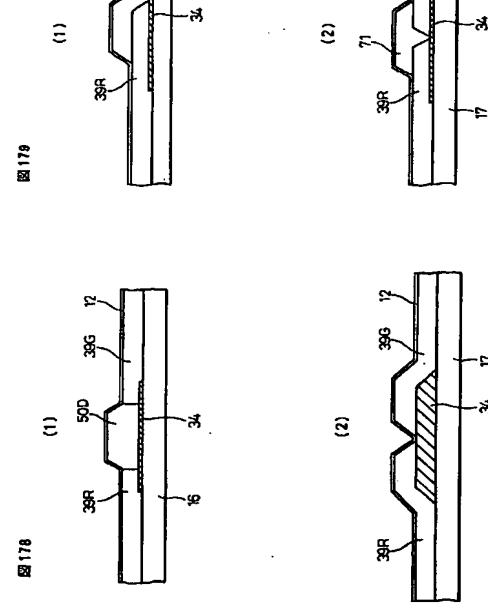
[図177]



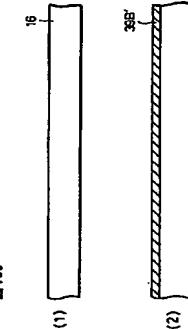
[図178]



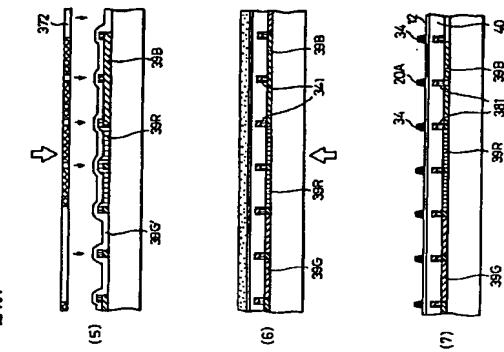
[図179]



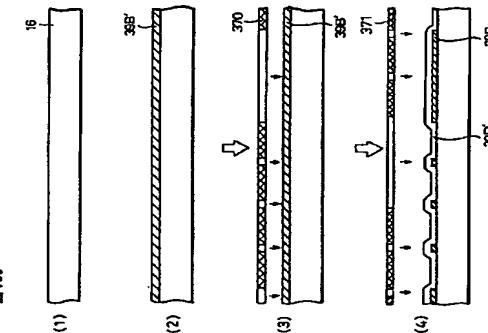
[図181]



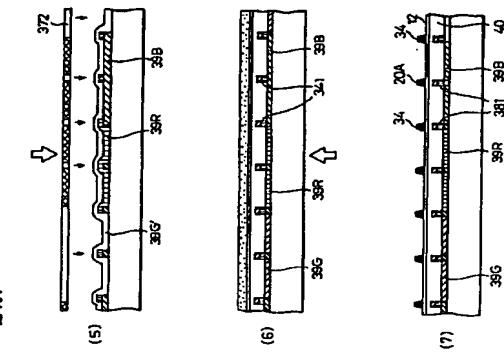
[図182]



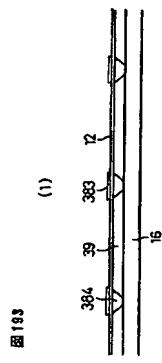
[図183]



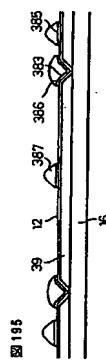
[図184]



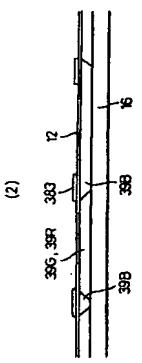
【図193】



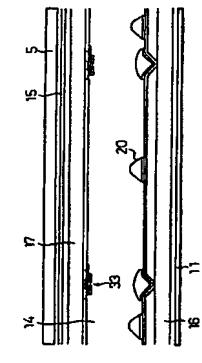
【図195】



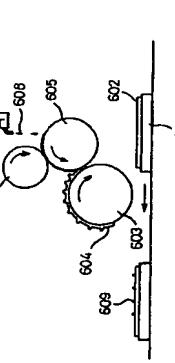
【図196】



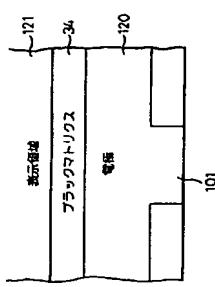
【図202】



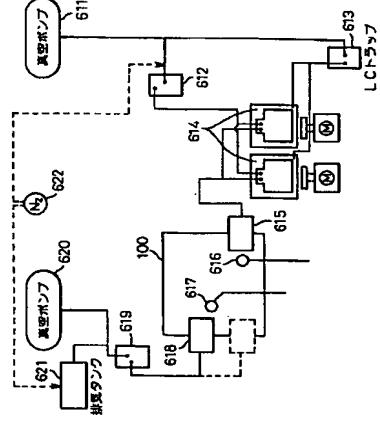
【図207】



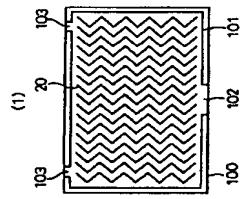
【図208】



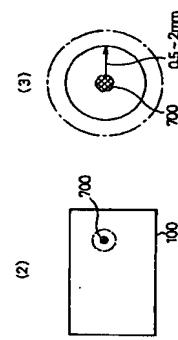
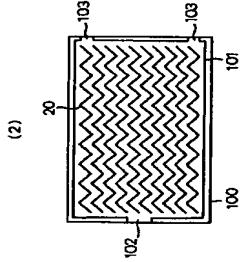
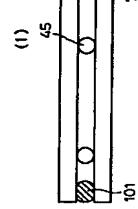
【図203】



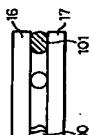
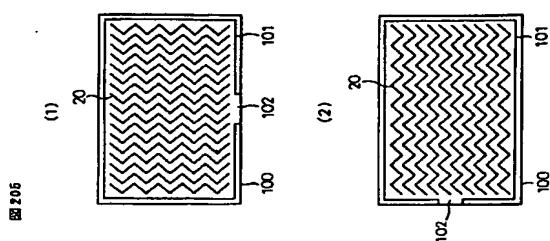
【図206】

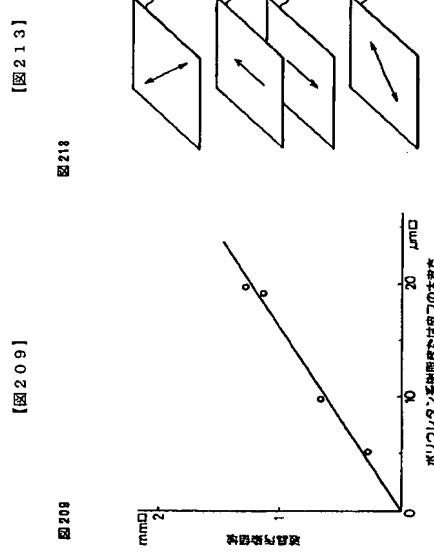


【図208】

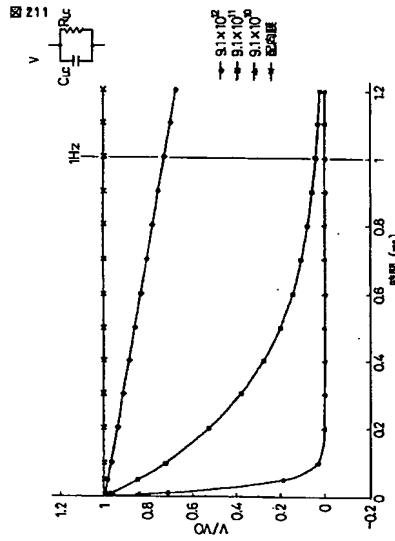


【図205】



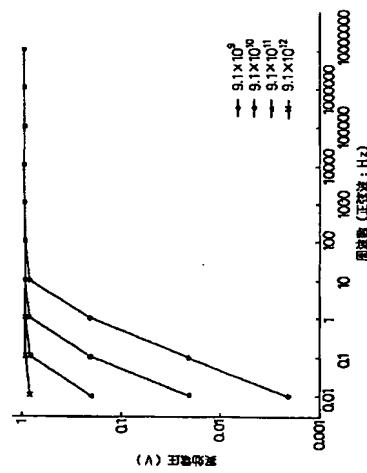


【図2.11】

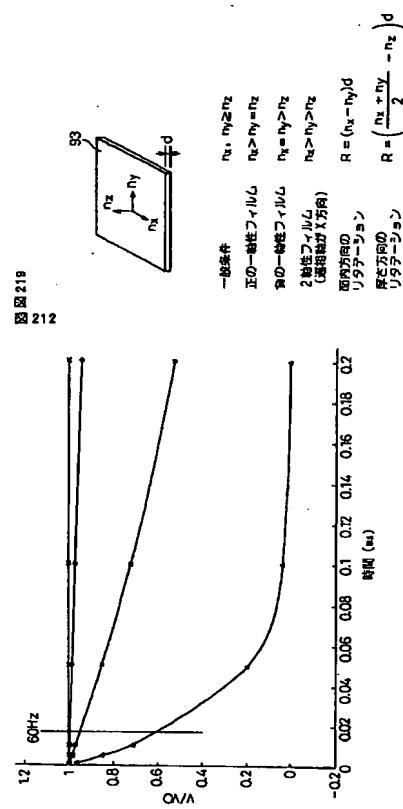


【図2.11】

【図2.10】

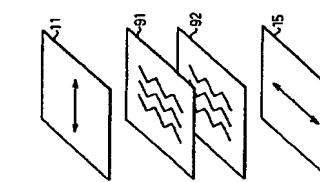


【図2.11】

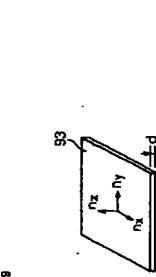


一般条件
n_x, n_y≥n_z
正の一端性フーリエ
負の一端性フーリエ
2端性フーリエ
(通常波動方程式)
面内方向の
リダクション
既定方向の
リダクション
 $R = \left(\frac{n_x + n_y}{2} - n_z \right) d$

【図2.16】



【図2.18】



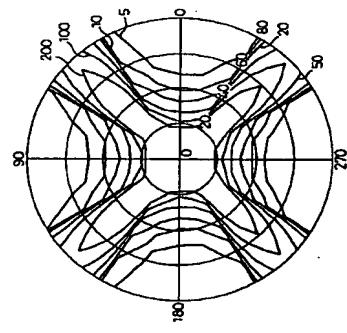
【図2.18】

(97)

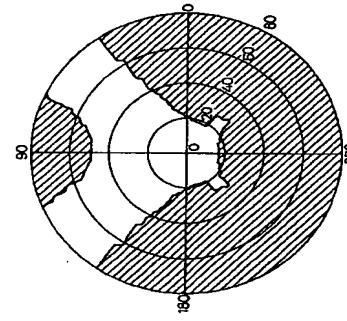
特開平11-258605

[図214]

図215

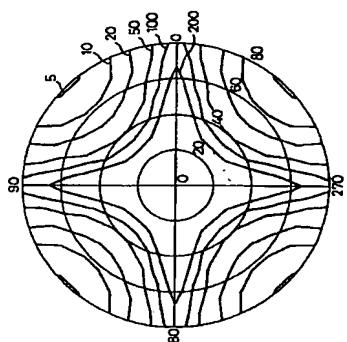


[図215]



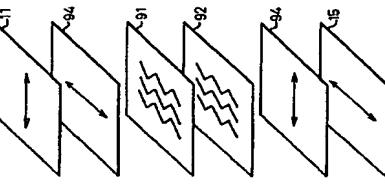
[図220]

図221



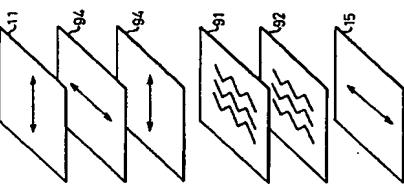
[図221]

図224



[図224]

図224

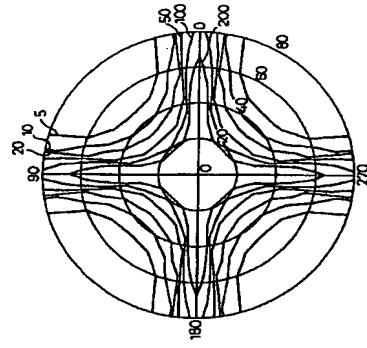


(98)

特開平11-258605

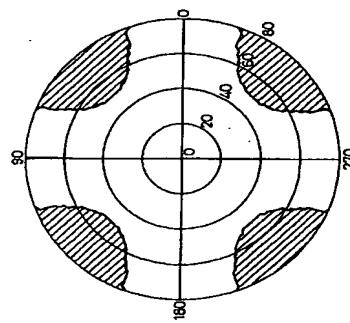
[図217]

図217



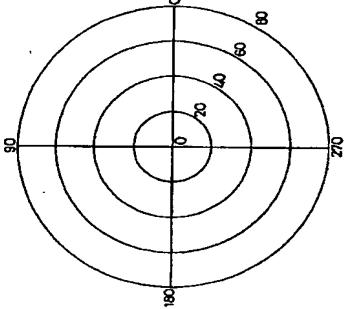
[図218]

図218



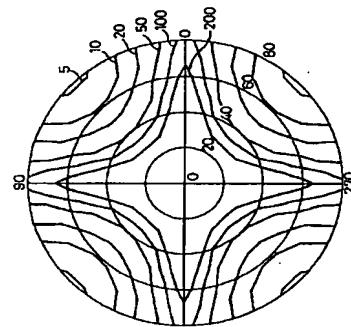
[図222]

図225

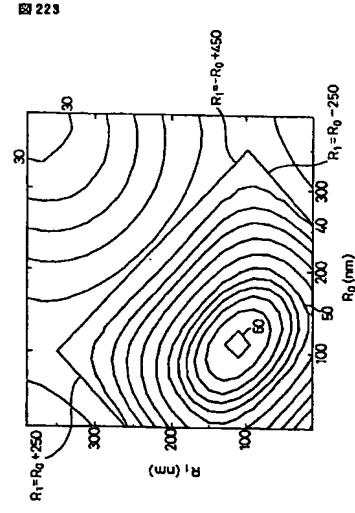


[図224]

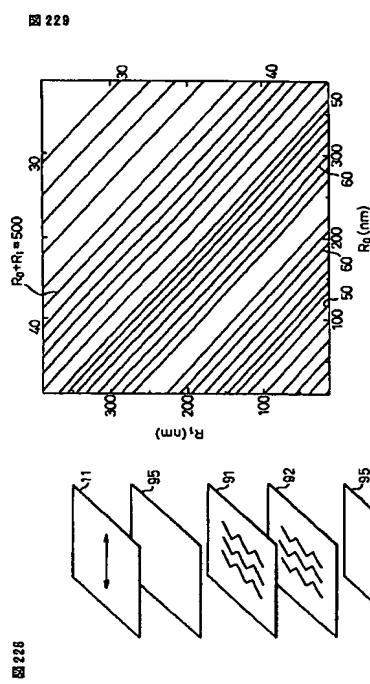
図224



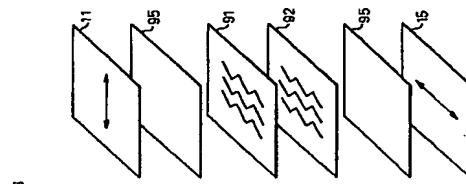
[図2.2.1]



[図2.2.9]

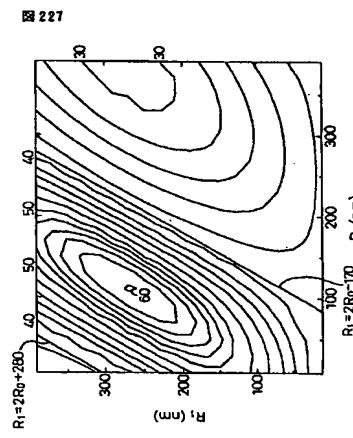


[図2.2.8]



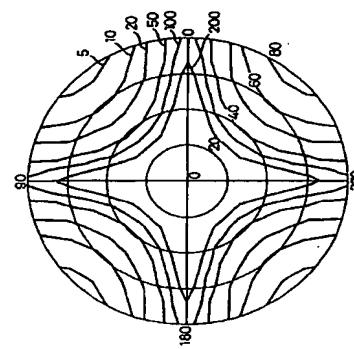
[図2.2.6]

[図2.2.7]

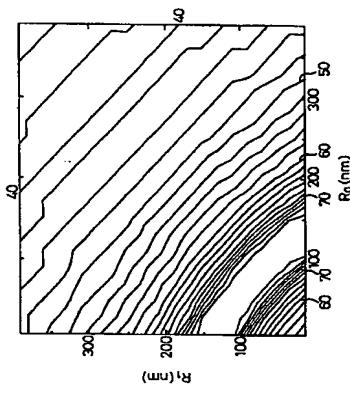


[図2.2.9]

[図2.2.3]

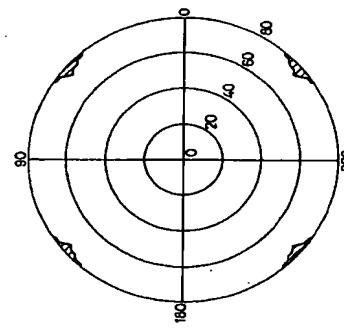
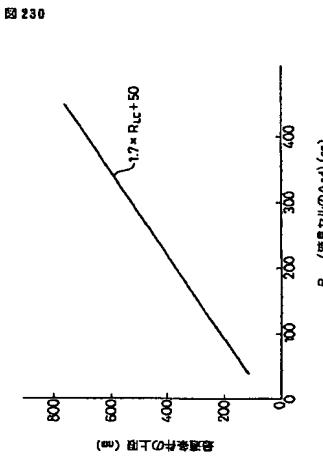


[図2.3.1]

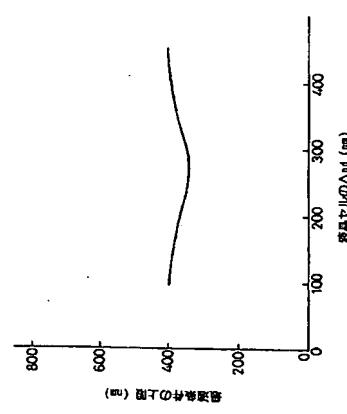


[図2.3.3]

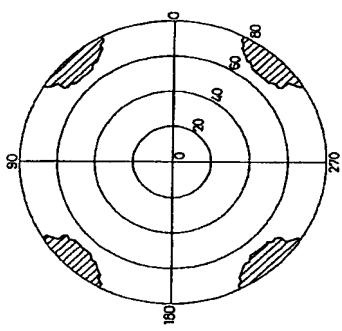
[図2.3.3]



[図232]

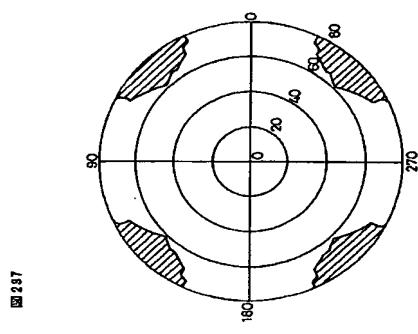


[図234]

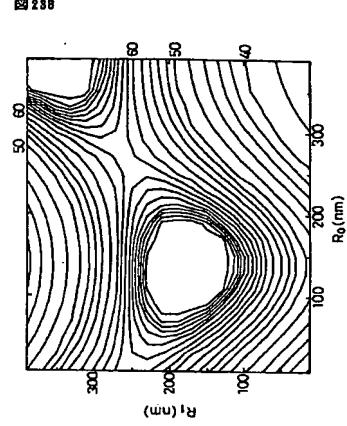


[図232]

[図237]

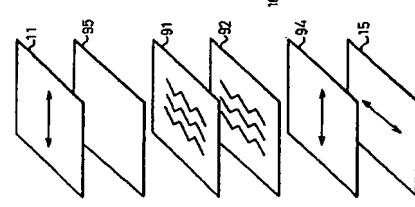


[図238]

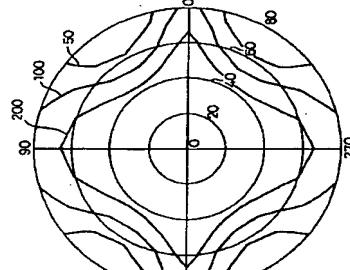


[図238]

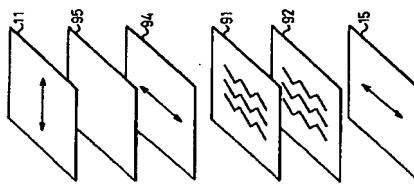
[図235]



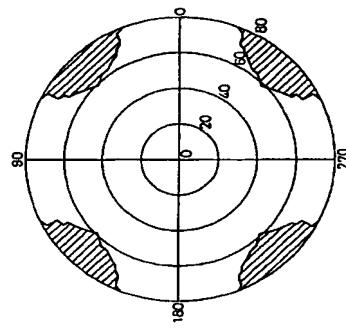
[図236]



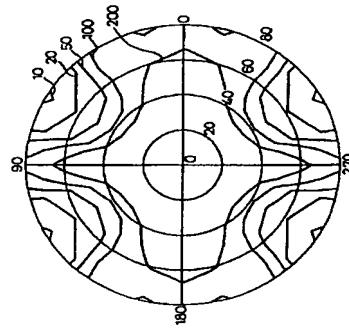
[図239]



[図241]

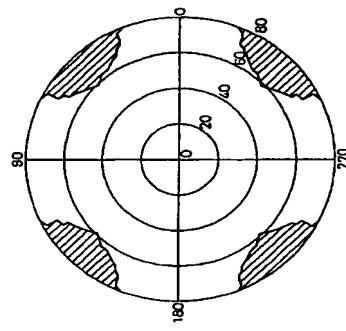


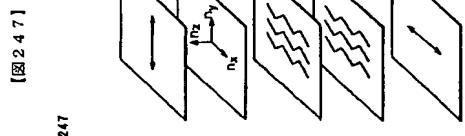
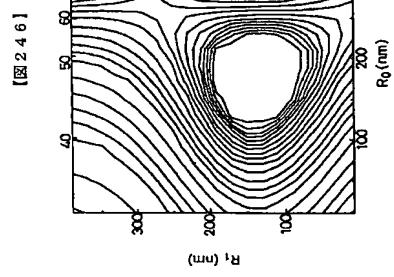
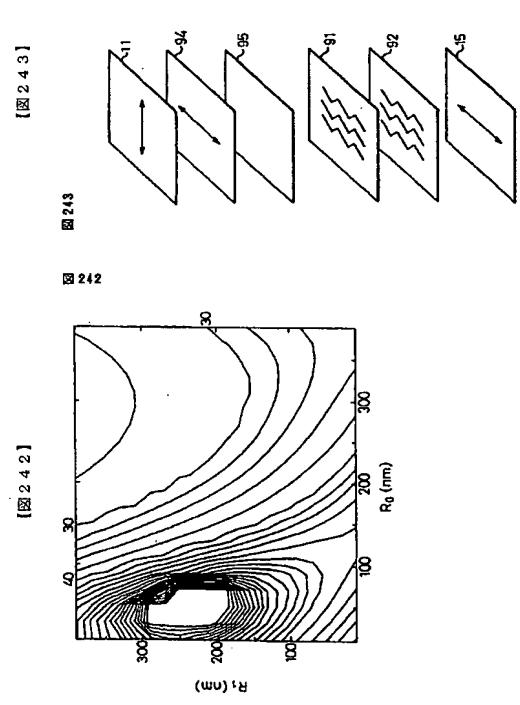
[図240]

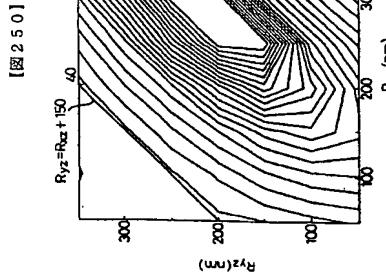


[図240]

[図241]





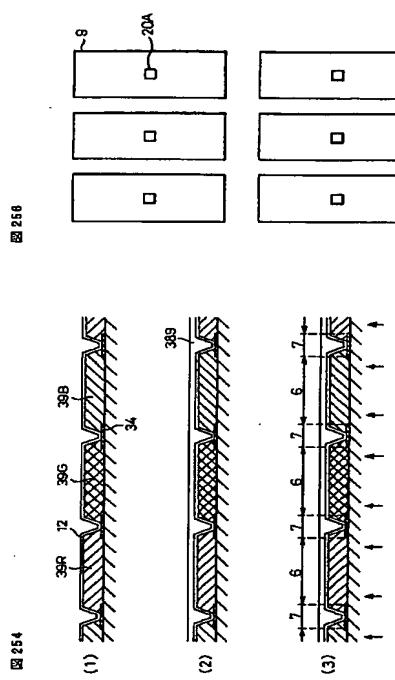


【図253】

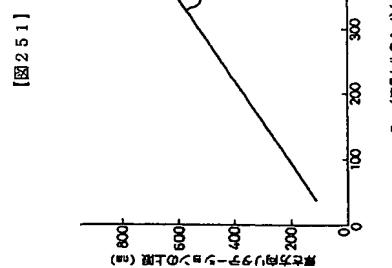
【図253】

例	初期値	20時間後
例C	25	42
例D	33	51
例E	26	45
例F	30	48
初期値	32	70

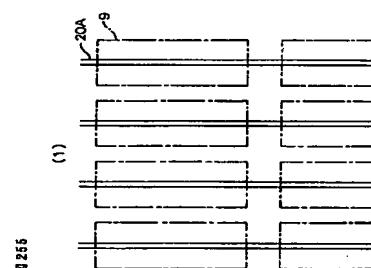
【図256】



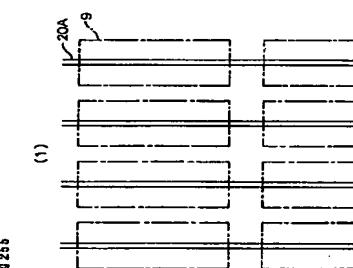
【図256】



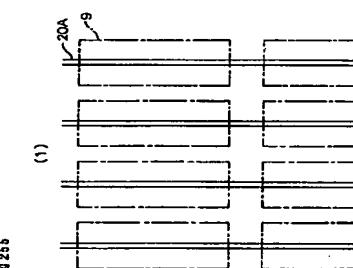
【図255】



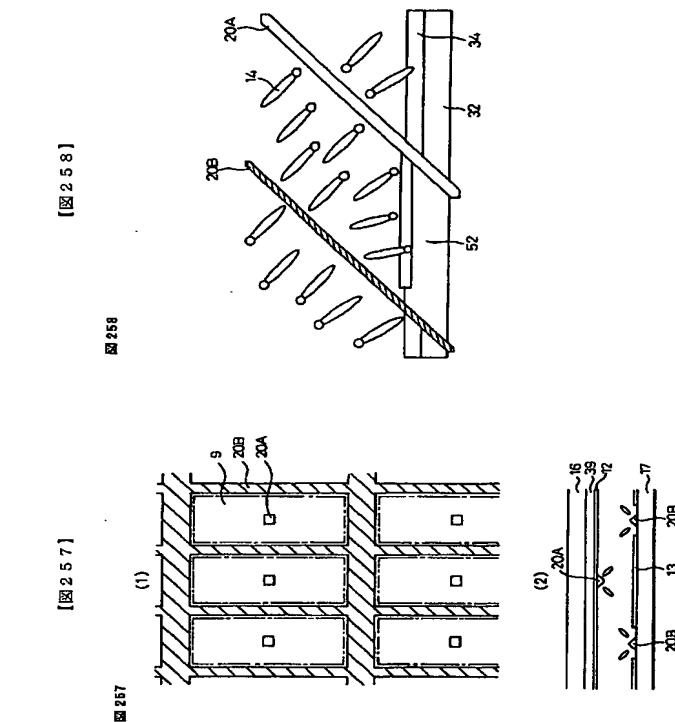
【図256】



【図257】



【図258】



【図256】

【図257】

【図258】

【図252】

【図252】

サンプル	R _G B	R _G B	R _G B	初期値 [μm]							
例A	5.7, 4.6, 3.6	20, 25, 30	320	5.60	±0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
例B	5.7, 4.6, 3.6	20, 25, 30	320	5.60	±0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
後半側1	R _G B=3.6	R _G B=3.6	240	4.50	±0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
後半側2	R _G B=4.6	R _G B=4.6	320	5.60	±0.05	0.14	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願平9-266937
(32)優先日 平9(1997)9月30日
(33)優先権主張国 日本 (JP)
(31)優先権主張番号 特願平9-361384
(32)優先日 平9(1997)12月26日
(33)優先権主張国 日本 (JP)
(72)発明者 佐々木 貴啓 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 井元 圭吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 間山 刚宗 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田沼 清治 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田沼 清治 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 仲西 洋平 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 仲西 洋平 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田代 国広 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 片岡 真吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 大橋 敏 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 山口 久 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 片岡 真吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 大橋 敏 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 山口 久 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田中 義規 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 増野 浩之 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 林 俊吾 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田坂 敦俊 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 寺大 栄司 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 千田 秀雄 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田坂 敦俊 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 滝沢 実明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 関元 雄次 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 関元 雄次 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

